Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

BIBLIOTHEK
DES TECHN. MILITÄR-COMITÉ

# Archiv

für

die Offiziere

der

## Königlich Preußischen Artillerie-

und

## Ingenieur-Corps.

Redaktion:

**From,** General im Ingen.-Corps.

**Hein,** Major d. Artillerie.

**C. Hoffmann,** Hauptmann d. Artillerie.

Dreizehnter Jahrgang. Sechs und zwanzigster Band.
Mit zwei Zeichnungen.

Berlin und Posen 1849.
Druck und Verlag von E. S. Mittler und Sohn.
Zimmerstr. 84. 85.

Digitized by Google

BIBLIOTHEK
DES TECHN. MILITÄR-COMITÉ

408

# Archiv

für

die Offiziere

der

## Königlich Preußischen Artillerie-

und

## Ingenieur-Corps.

BIBLIOTHEK
DES TECHN. & ADMINISTR. MILITÄR-COMITÉ

K·K:GE:
GENIE HAUPT
ARCHIV

Redaktion:

**From**, General im Ingen.-Corps. **Hein**, Major d. Artillerie. **C. Hoffmann**, Hauptmann d. Artillerie.

---

Dreizehnter Jahrgang.
Sechsundzwanzigster Band. Erstes Heft.
Mit einer Zeichnung.

---

Berlin und Posen 1849.
Druck und Verlag von E. S. Mittler und Sohn.
Zimmerstr. 84. 85.

Digitized by Google

STANFORD UNIVERSITY
LIBRARIES
STACKS
JAN 19 1970

Das Archiv wird auch künftig in Jahrgängen zu 6 Heften oder 2 Bänden erscheinen, und ungeachtet seiner weiteren Ausdehnung denselben Preis behalten. Die Herren Verfasser werden ergebenst ersucht, ihre Einsendungen portofrei an die Redaktion, oder an die Buchhandlung von E. S. Mittler und Sohn zu richten und zugleich zu bestimmen, ob ihr Name dem Aufsatz vorgedruckt werden soll oder nicht. Auf Verlangen werden für den Druckbogen bei Originalaufsätzen 6 Thlr. und bei Uebersetzungen 5 Thlr. gezahlt. Besondere Abdrücke der Aufsätze müssen nach Maßgabe ihres Umfanges und ihrer Anzahl der Buchdruckerei vergütigt werden.

Sollten den Herren Subscribenten einzelne Hefte früherer Jahrgänge abhanden gekommen seyn, so können dergleichen, so weit der Vorrath noch reicht, ersetzt werden; die noch vorhandenen früheren Jahrgänge werden zu der Hälfte des Ladenpreises abgelassen.

U3
A7
v.26
1841

Digitized by Google

# Inhalt des sechsundzwanzigsten Bandes.


| | | Seite |
|---|---|---|
| I. | Bemerkungen über die Marine-Artillerie . . . . . | 1 |
| II. | Historische Uebersicht der vorzüglichsten bisher in Anwendung gekommenen und projektirten eisernen Laffeten . . . . . | 55 |
| III. | Schießversuch mit 8- und 12pfündigen centrirten Granaten bei verschiedener Schwerpunktslage, mit und ohne Anwendung von Granatspiegeln . . . . . | 85 |
| IV. | Schießversuch mit 6pfündigen excentrischen Vollkugeln | 88 |
| V. | Redaktions-Angelegenheiten . . . . . | 90 |
| VI. | Historische Uebersicht der vorzüglichsten bisher in Anwendung gekommenen und projektirten eisernen Laffeten . . . . . | 93 |
| VII. | Die zu Åker und Stafsjö 1846 und 1847 von dem sardinischen Artillerie-Kapitain Cavalli ausgeführten Versuche mit gezogenen Geschützröhren . . . . . | 130 |
| VIII. | Monographie der preußischen Geschützzündung. (Dritter Abschnitt.) . . . . . | 152 |
| IX. | Nachrichten über einige in den Jahren 1847, 1848 und 1849 in England angestellte artilleristische Versuche . | 178 |
| X. | Miscellen. (Notizen über freiwillige Entzündung und Zersetzung der Schießbaumwolle, nach Versuchen von C. Marx.) . . . . . | 182 |
| XI. | Bemerkungen über Schiffslaffeten . . . . . | 185 |


Digitized by Google

Seite

XII. Bemerkungen über das Schießen mit Marinegeschütz 210

XIII. Bemerkungen über die Ausrüstung der Kriegsschiffe mit Handwaffen . . . . . 223

XIV. Versuche mit Achsen aus Gußstahl, angestellt am Schlusse des Jahres 1849 in Carlswerk bei Neustadt-Eberswalde . . . . . 226

— XV. Nachricht über ein vom schweizerischen Artillerieobersten Pictet 1848 zu Turin herausgegebenes Werk über die Eigenschaften und die Taktik der Kriegsraketen . 244

XVI. Ueber Geschützscharten . . . . . 257

XVII. Mittel zur Sicherung der Pumpbrunnen gegen den Frost . . . . . 261

XVIII. Beitrag zur Sprengung von Brücken durch Demolitionsminen . . . . . 264

XIX. Nachrichten über einige in den Jahren 1847, 1848 und 1849 in England angestellte artilleristische Versuche . 266

Digitized by Google

# I.

## Bemerkungen über die Marine-Artillerie.

### 1. Geschütz-Röhre.

#### Allgemeines.

Die großen industriellen Bewegungen haben in der letzten Zeit große Veränderungen und Verbesserungen in allen Zweigen des Seekriegswesens, nicht nur in Beziehung auf den Schiffsbau, auf Bemastung, Takelage, Verladung und auf Benutzung der Dampfkraft bewirkt, sondern auch in der Marineartillerie, die gleichsam das Complement, oder vielmehr deren Kraft und Leistungsfähigkeit zur Thätigkeit zu bringen, Endziel der Kriegsschiffe ist.

Zu den wesentlichsten Verbesserungen gehört die Annahme eines einzigen Hauptkalibers für die Marinegeschütze bei den drei Hauptseemächten, Engländern, Amerikanern und Franzosen, mit Ausnahme der Beibehaltung von einer kleinen Zahl alter Röhre, die, wenn sie nicht, wie in England, auf jenes Kaliber nachgebohrt werden konnten, nur auf Schiffen niederen Ranges noch zur Anwendung kommen.

Man gewann so eine sehr nützliche Vereinfachung an Geschossen und Munition, und vermied die sonst so häufigen und dem Erfolge oft so schädlichen Irrthümer und Verwechselungen, gewann aber auch, ohne irgend einen Vortheil der Wirksamkeit aufzugeben, eine gleichförmige und leichtere Geschützbedienung.



Digitized by Google

Eine andere wichtige Verbesserung war die Einführung der Hohlgeschosse und eines neuen Geschützes von furchtbarer Wirkung, des Bombenkanons, das mit großer Sicherheit, auf sehr große Entfernungen, im flachen Bogen sein zerstörendes Geschoß schleudert.

Hierher gehört auch die verbesserte Laffetenkonstruktion, und die der neuen Laffeten auf Segel- und Dampfschiffen für jene Geschütze.

Man gab den Marinegeschützen Aufsätze, und erreichte dadurch den großen Vortheil, direkt auf das Ziel richten zu können; die Geschütze erhielten eine sehr sichere Zündung durch Anwendung von Friktions- und Perkussionsapparaten statt der sonst sehr unsicheren, unhaltbaren Steinschloßzündung; Munition, Zündungen und Pulver wurden am Bord in kupfernen Kasten so sicher verpackt, daß sie nicht mehr, wie früher in hölzernen Kasten, oder in Fässern, leicht durch die Feuchtigkeit verdorben werden konnten. Dabei gestattete diese Verpackungsart eine außerordentlich sichere und feste Lagerung. Franzosen und Amerikaner rechnen zu diesen Verbesserungen noch die Einführung der bronzenen 12pfündigen (Berg-) Haubitze, die namentlich bei Landungen sehr nützlich zur Unterstützung der gelandeten Truppen mitwirken kann, wie bereits in Algier und St. Jan d'Ulon bewiesen ist. Es hat sich die Art die Marinegeschütze zu laden vereinfacht, und ist durch Benutzung der Spiegel an Hohlgeschossen und durch zweckmäßigere Vorschläge sehr viel schneller geworden.

Endlich ist der Guß der Geschützröhre und ihre Konstruktion, so wie Zweckmäßigkeit der Proben, so erheblich verbessert worden, daß dadurch weit größere Sicherheit für ihre Haltbarkeit gewonnen wurde und somit den Unglücksfällen vorgebeugt, welche sonst so oft durch das Zerspringen der eisernen Röhre im engen Schiffsraum weit nachtheiliger wurden, als die Wirkung feindlicher Geschosse.

Die Marinegeschütze sind bei den Hauptseemächten (in der türkischen Marine sind noch viele bronzene Röhre von allen Kalibern) mit Ausnahme der bronzenen 12pfündigen Haubitzen, der Perrieren und der Espignolen (kleine Geschütze von 1pfündigem Kaliber) sämmtlich von Gußeisen, wodurch man die dem großen Bedarf entsprechende Billigkeit (etwa $\frac{1}{10}$ der der Bronze) erreicht, ohne daß das allerdings etwas größere Gewicht der eisernen Röhre bei dem Transport auf den

Digitized by Google

Schiffen irgend für die Handhabung und Bewegung hier der Wirkung hinderlich wird.

Um sich der Haltbarkeit zu versichern, geschehen bei der Abnahme der Geschütze für die englische Marine aus jedem

langen 32pfder 2 Schuß mit 21 Pfund 8 Unzen engl. Pulver,
1 Kugel 2 Vorschlägen,

mittlern 32 = 2 = = 18 = engl. Pulver,
1 Kugel 2 Vorschlägen,

kurzen 32 = 2 = = 14 / 12 / 9 = engl. Pulver,
1 Kugel 2 Vorschlägen.

Aus Bombenkanonen und Karonaden geschehen 2 Schuß mit kammervoller Ladung und einer Kugel.

In Frankreich und in Belgien wird bei jeder Geschützlieferung gleichzeitig 1 Achtpfünder gegossen und in folgender Art beschossen:

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 20 Schuß à | ¼ | kugelschwerer Ladung | 1 | Vorschlag | 1 | Kugel | 1 Vorschlag |
| 20 = = | ½ | = = | 1 | = | 2 | = | 1 = |
| 10 = = | ½ | = = | 1 | = | 3 | = | 1 = |
| 5 = = | 1 | = = | 1 | = | 6 | = | 1 = |

und sofort das doppelte Kugelgewicht für die Ladung und 13 Kugeln, bis das Rohr zerspringt. Die Lieferung ist nur annehmbar, wenn das Rohr die 56 ersten Schüsse ausgehalten.

Die dann abzunehmenden Kanonenröhre werden mit 4 Schuß à ½ kugelschwerer Ladung und einer Kugel zwischen 2 Tauvorschlägen, dann mit 4 Schuß von derselben Ladung, mit 2 Kugeln, 1 Vorschlag auf dem Pulver und 1 auf den Kugeln beschossen. Springt dabei ein Rohr, oder soll ein neues Kaliber eingeführt werden, so findet die außergewöhnliche Probe mit einer bestimmten Anzahl der Röhre statt, wozu man die nach dem äußeren Ansehen unzuverlässigsten auswählt, und zwar für

| | Kanonen außer der 80pfdigen | | Bombenkanonen | | Karonaden |
|---|---|---|---|---|---|
| 10 Schuß à | 1 Kugel | ⅓ kugelschw. | ⅛ | ⅙ kugelschw. | Ladung |
| 10 = = | 2 = | ⅕ = | ⅐ | ⅑ = | = |
| 10 = = | 3 = | ½ = | ⅕ | ⅙ = | = |
| 10 = = | 4 = | ⅔ = | ⅓ | ¼ = | = |

Digitized by Google

Aus dem 80pfündigen (8½zölligen) Bombenkanon geschehen:
1 Schuß mit 6 Kilog. Ladung und 1 eis. Cylinder von 53 Kil. Gewicht
2 " " 6 " " " 2 Vollkugeln
3 " " 6 " " " 3 "
Springt dabei ein Rohr, so wird die Lieferung verworfen, oder das neue Kaliber zweckmäßig geändert und von Neuem untersucht. Die dieser Probe unterworfen gewesenen Rohre werden nie in den Dienst eingestellt.

Die preußischen Proben für eiserne Geschütze sind in jeder Beziehung zweckentsprechender, als die englischen und die französischen, die Gewaltprobe, welche sich bei den Franzosen nur auf ein sehr schwaches Kaliber erstreckt, wird nicht maßgebend für das abzunehmende schwerere und die nöthigen Falls vorgeschriebene außergewöhnliche Probe ist zu stark.

Die englische Probe ist durch die starke Ladung mehr geeignet einzelne Geschützrohre auf schädliche Weise in ihrem Molekülarzusammenhang zu erschüttern, ohne daß dies nach der Probe irgend wahrgenommen werden kann, sie ist aber nicht stark genug, um über die Haltbarkeit der Geschützlieferung überhaupt ein geltendes Urtheil zu gewinnen. Dennoch haben sich die englischen Marinegeschütze, ungeachtet nur den Privaten gehörenden Fabriken, Carron und Gasvelook, der Geschützguß und die Lieferung überlassen ist, die Proben dagegen immer von Artillerie-Offizieren als Königlichen Kommissarien ausgeführt werden, stets sehr haltbar für den Dienstgebrauch erwiesen, namentlich die aus der Gießerei Carron, von welchen seit undenklicher Zeit keins, weder bei der Probe, noch bei späterem und anhaltenden Gebrauch gesprungen ist.

In Frankreich dagegen hat man sich in neuerer Zeit der Zuverlässigkeit des Geschützgusses erst durch Uebernahme desselben von Seiten der Regierung zu versichern gesucht.

Die französische Marine besitzt drei solcher Gießereien, die von Ruelle, von Nevers und St. Gervais, denen höhere Offiziere des Artillerie-Marine-Korps vorstehen.

Ruelle, am Touvre-Bach, hat durchschnittlich 272 Pferde Wasserkraft, mehrere Hohöfen und Reverberiröfen, 18 Bohrwerke und alle für die bestmöglichste Fabrikation geeigneten Anlagen, Gebäude, Werk-

Digitized by Google

zeuge und Maſchinen. Es kann jährlich 680 Geſchütze à 50 Centner für die Marine liefern, außerdem noch alle Arten bronzener Röhre, da auch eine dazu geeignete Gießerei hier vorhanden.

In Nevers ſind nur Flammenöfen, man gießt da nur Geſchütze mittelſt der zweiten Schmelzung. Die Nièvere, an welcher es liegt, giebt etwa 50—60 Pferdekraft für die 12 Bohr- und Drehwerke, welche jährlich 400 Marinegeſchütze liefern können.

St. Gervais, in der Dauphinée, an der Iſère, wird durch ſeine Lage in der Nähe des einzigen Kriegshafens, den Frankreich am Mittelmeere beſitzt, und der ſeine Bedürfniſſe meiſt aus dieſer Fabrik bezieht, mit jedem Tage ausgedehnter und bedeutender. Dabei kommen ihr die vortrefflichen Erze von Allevard zu ſtatten, welche im Hohofen ſchon 35—45 Prozent des beſten und haltbarſten Gußeiſens geben. Man hat dort zwar nur 18—20 Pferdekraft, kann aber doch mindeſtens jährlich 220 Geſchütze liefern, und lieferte im Jahre 1841 ſogar deren 332 von verſchiedenen Kalibern.

Man formt in Sand, gießt aber nur mit dem erſten Niederſchmelzen, wenn das unmittelbar aus den Erzen gewonnene Eiſen ſich nach gründlichen Proben für den Geſchützguß tauglich erwieſen hat.

Man benutzt das weißgraue Gußeiſen, das vom zweiten Niederſchmelzen ſich gegen das vom erſten in der Haltbarkeit wie 19:9 verhält, während die des grauen zu der des weißen wie 8:5 angenommen werden kann. Das mittlere ſpezifiſche Gewicht des guten grauen Eiſens iſt 7,207, des weißen 7,50.

Hierbei iſt zu bemerken, daß man nur in Schweden aus dem Hohofen unmittelbar gießt, wodurch man bei dem ſehr langen, gleichförmigen Gang des Ofens mit ziemlicher Sicherheit Geſchütze von ſo gleicher Qualität erhält, wie ſie niemals durch Flammen- oder Reverberiröfen erreicht werden kann. Dort wird ein mehr weißes Eiſen von 7,28—7,40 ſpezifiſches Gewicht und einer von jeder anderen Eiſenſorte noch unübertroffenen Haltbarkeit für Geſchütze gewonnen.

Bei zweifelhaften Fällen zieht man auch in England das ſpezifiſche Gewicht zu Rathe, das immer durch Wägung der ganzen Röhre im Waſſer von + 5° ermittelt werden muß, da kleine Stücke, ſchon durch das Abtrennen verdichtet, immer ein größeres Gewicht geben; es darf dann nicht unter 7,20 ſein.

Digitized by Google

Erinnern wir aber hier, daß es keine absolut sichere, äußere Kennzeichen für das zum Geschützgusse brauchbare Eisen giebt, und wenn die Versuche bewiesen haben, daß Eisen von einem feinen Korn, sehr gleichförmig im Bruche, mit feinen Spitzen und hellgrauen Blättchen auf Grau, das beste ist, so gehört doch ein durch lange Uebung sicherer Blick dazu, um diese Eigenschaften bestimmt zu erkennen.

Um ferner Unglücksfällen möglichst vorzubeugen, hat man in Frankreich alle aus Privatgießereien stammenden Geschütze aus dem Dienst ausgeschieden. Charpentier, in seinem „Essai sur le matériel etc.", behauptet, es seien aber noch eine Menge Geschütze von mangelhafter Konstruktion vorhanden, die ebenfalls auszuscheiden wären, indem viele Menschenleben auch durch solche Rohre auf unverantwortliche Weise exponirt werden.

Noch in den letzten zehn Jahren sprangen mehrere eiserne Rohre auf englischen, französischen, amerikanischen und holländischen Schiffen. Auf englischen bei der Expedition in China; bei den Franzosen auf den Fregatten Provence vor Algier und auf der Venus auf der Rhede von Brest, auf dem Triton bei Suenah. Ein kurzer 18pfünder sprang beim Reveilleschuß zu Cherbourg im Jahre 1845, weil, wie angegeben wird, der Vorschlag nicht ordentlich auf die Ladung angesetzt worden. Seitdem ist die Anwendung von Vorschlägen bei Salut-, Retraitte- und Reveilleschüsse auf das strengste verboten.

In diesen Tagen sprang ein 24pfünder auf einem holländischen Schiffe, und tödtete und verstümmelte 24 Mann.

Die jetzt eingeführte cylindrische Konstruktion des Bodenstücks für einen in seiner ganzen Länge gleichen, größten Widerstand, die halbkugelförmige Abrundung des Seelenbodens, das Nichtmehr verschrauben des Zündlochs eiserner Rohre und sorgsame Beobachtung der Veränderungen des Zündlochkanals, an seiner Mündung in der Seele, durch Abdrücke, die man von Zeit zu Zeit, besonders beim Auslaufen zum Gefechte und nach anhaltendem Gebrauch, macht, können und werden wesentlich zur größeren Sicherheit eiserner Rohre beitragen. Keilförmige Risse, die sich nach der Richtung der Seelenaxe am Zündloch unten zeigen, deuten immer auf die baldige Katastrophe.

Nächstdem haben die nach Piobert's Vorschlage konstruirten, um $\frac{2}{3}$ des Kalibers verlängerten Kartuschen, sich für die Erhaltung

Digitized by Google

der eisernen und bronzenen Geschütze nach ausgedehnten in Frankreich, zu Lüttich und zu Berlin angestellten Versuchen, bewährt und sind bereits in der französischen Marine eingeführt.

### Kaliber, Länge und Gewicht der Marinegeschütze.

Die absolut größeste Wirkung gegen Schiffe geben unter gleichen Umständen die möglichst größesten Geschosse, unter diesen Hohlgeschosse, welche, in den Schiffswänden, oder im Raum krepiren, eine ungleich größere, als gleich große Vollkugeln. — Man muß also in der Marine das möglichst größeste Kaliber wählen. Seine Größe aber wird bedingt durch die dem Zwecke genügende Wirkung, d. h. ist ein günstiger Treffer, z. B. einer achtzölligen Bombenkanone, hinreichend ein nicht mehr leicht zu stopfendes Loch in eine Schiffswand zu reißen, und leistet ein zehn- oder zwölfzölliger Bombenschuß nicht mehr, so wird man um so weniger die beiden letzten Kaliber wählen, da man sie schon mindestens doppelt so schwer machen muß, um, mit einer dem ersten Kaliber verhältnißmäßigen Ladung, aus jenen eben so weit und eben so sicher zu schießen, als aus diesem, aber auch ein mehr als doppelt so großes Gewicht für eine dann nöthige gleiche Anzahl von Geschossen erhält. Das schwerere Geschütz und Geschoß erschwert die Ausrüstung und Bedienung, läßt nicht ein so schnelles Feuer zu wie das leichtere, und die Wirkung wird so eine geringere.

Auch im Seegefecht kommt es auf möglichst sichere Wirkung schon auf große Entfernungen an, und die Marineartillerie, welche schon in großer Entfernung die feindlichen Schiffe entmastet und ihnen andere bedeutende Beschädigung mit ihrem Geschütz zufügt, ehe noch die feindlichen Geschosse unsere Schiffe eben so sicher und zerstörend erreichen, wird das Nahegefecht, wenn der Feind sich dem noch aussetzen sollte oder müßte, schon sehr zu unserm Vortheil vorbereitet haben.

Kanonen von großem Kaliber für ein Drittel kugelschwerer Ladung, den zu ihrer bestmöglichsten Wirkung, aller Erfahrung nach, eine Seelenlänge von 16—17 Kalibern entspricht, werden durch ihre noch ziemlich sichere Treffwirkung und Perkussionskraft auf 1800—2000 Schritte den obigen Bedingungen da am besten genügen, wo es namentlich darauf ankommt, auch durch den flachen Bogen- und durch

Digitized by Google

den Rikochettschuß einen möglichst großen bestrichenen Raum zu erhalten.

Für mittlere Entfernungen, 1400—1700 Schritte, genügt die ein Viertel kugelschwere Ladung. Ihr entspricht die Seelenlänge von 14 bis 16 Kalibern, für nahe Entfernungen bis zu 1300 Schritte ist die ein Achtel bis ein Sechstel kugelschwere Ladung und eine ihr entsprechende Seelenlänge von 12—14 Kalibern.

Die noch in allen Marinen vorhandenen Karonaden, Kammergeschütze für nur ein Zwölftel bis ein Zehntel kugelschwerer Ladung und der gemäß von 7—9 Kaliber Länge, sind nur für das Nahgefecht; schon auf 1200 Schritte ist die Treffwirkung der größesten (68pfündigen) sehr unsicher. Dagegen sind sie sehr leicht, sehr schnell zu bedienen und deshalb waren sie für die sonst immer in großer Nähe durchgekämpften Seeschlachten vortrefflich zu gebrauchen.

Die durch Paixhans im Jahre 1824 erfundenen, nun in alle Marinen eingeführten Bombenkanonen, Kammergeschütze, die mit einem großen, im flachen Bogen geschleuderten Hohlgeschoß gerade diesem durch seine Sprengwirkung bis zur äußersten Grenze der Geschützwirkung, Geltung zur See verschaffen sollten und verschafft haben, werden hinsichts ihrer Seelen- und Rohrlänge durch die zur Erreichung jener Treffbedingungen nothwendige Ladung, von $\frac{1}{6}$ des Gewichts der Bombe, durch die nothwendige Größe ihres Hohlgeschosses (8 bis 10 Zoll Durchmesser) und durch die noch zur handlichen Bedienung solcher Geschütze erforderlichen Gewichtsverhältnisse bedingt.

Dazu kommt bei so schweren Geschützen die Berücksichtigung der für die Tragfähigkeit des Schiffs möglichst günstigsten Lage des Schwerpunkts der zum Feuern zu Bord gebrachten Geschütze (d. h. möglichst nach der Mitte und der Längenaxe des Schiffs hin) und für alle Geschütze die Forderung, daß die durch Stückpforten feuernden mindestens so weit hinausreichen, damit ihr Feuer die Schiffswände und die Takelage nicht beschädigen kann. Frei auf dem Decke, nach hinweggenommener Schanze, feuernde Geschütze müssen mindestens so lang sein, daß der ihrer Mündung unter einem Winkel von 13° entströmende Kegel des Pulvergases nirgend einen Schiffstheil trifft.

Digitized by Google

Diese Bedingungen geben zusammengenommen eine Seelenlänge von 12—13 Kalibern für das acht- und achteinhalbzöllige Bombenkanon, und seine Wirkung noch bis zu 4000 Schritte.

Ein leichteres derartiges Geschütz, um noch bis zu den Grenzen des Kanonenschusses durch ein rasches Feuer mit Hohlkugeln zu wirken, konstruirt sich am besten aus dem größten Kanonenkaliber der Marine, dem man eine der Hohlkugelwirkung entsprechende Seelenlänge von 13 Kalibern und eine ihr und dem leichten Geschoß analoge Ladung von $\frac{1}{5}$ der Vollkugel giebt.

Es muß hier noch eines, seit etwa zehn Jahren in die englische Marine eingeführten, Kanons gedacht werden, das zur Erreichung möglichst größter Schußweiten, sowohl durch einen flachen Bogen-, als durch den Rikochettschuß, konstruirt wurde. Es ist das der 11—12 Fuß lange, 85—96 Centner schwere 56pfünder, von dessen Wirksamkeit sich die englische Marine, namentlich beim Angriff und der Verfolgung feindlicher Schiffe, in großer Entfernung, bis auf 5000 Schritte, noch gute Erfolge verspricht. Zu dem Zweck sind mehrere große Dampfer bereits mit zwei bis acht solcher Geschütze auf dem Vorder- und Hinterdeck (Quarterdeck et forecastel) ausgerüstet. Zwei Dampfer der deutschen Kriegsflotille, der „Hamburg" und der „Lübeck" führen jedes vorn einen solchen 56pfünder auf englischer Piratlaffete; das Geschütz schießt eine etwa 100 Pfund schwere Vollkugel von 7 Zoll Durchmesser mit 12—16 Pfund Ladung.

Es folgt hier zur besseren Uebersicht eine Zusammenstellung der Längen-, Gewichts- und Ladungsverhältnisse der englischen und französischen Marinegeschütze:

Digitized by Google

## Geschütze der englischen Marine.

### 1) Kanonen.

| Benennung der Röhre. | Länge in Zollen. | Länge in Kalibern. | Mittlere Durchmesser in Zollen der Bohrung. | Mittlere Durchmesser in Zollen der Kugel. | Größte Gebrauchsladung nach Kugelgewicht | Größte Gebrauchsladung in Pfunden. | Gewicht des Rohrs in Centnern. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Langer 32pfünder | 111,0 | 18 | 6,22 | 6,0 | $\frac{1}{3}$ | 9,7 | 62 und 54 |
| Neuer 32pfünder für die Marine | 107,5 | 17 | 6,22 | 6,0 | $\frac{1}{4}$ | 7,77 | 48,2 |
| | 99,0 | 16 | 6,22 | 6,0 | $\frac{1}{4}$ | 7,77 | 43,5 |
| | 94,0 | 15 | 6,22 | 6,0 | $\frac{1}{5}$ | 5,8 | 40,5 |
| 32pfünder, nachgebohrte aus 24pfündern und abgeschnitten | 88,5 | 14 | 6,16 | 6,0 | $\frac{1}{6}$ | 4,2 | 38,5 |
| | 75,7 | 12,3 | 6,11 | 6,0 | $\frac{1}{6}$ | 4,2 | 31 |
| | 70,0 | 11,4 | 6,11 | 6,0 | $\frac{1}{8}$ | 3,87 | 24,75 |
| Langer 24pfünder | 111,0 | 19,5 | 5,65 | 5,43 | $\frac{1}{3}$ | 7,71 | 48,2 |
| | 101,0 | 18,5 | 5,65 | 5,43 | $\frac{1}{3}$ | 7,71 | 46,5 |
| Nachgebohrter 24pfünder | 70,0 | 12,5 | 5,65 | 5,43 | $\frac{1}{8}$ | 2,9 | 21,3 |
| Langer 18pfünder | 101,5 | 20 | 5,22 | 5,00 | $\frac{1}{3}$ | 5,8 | 40,5 |
| | 94,0 | 18 | 5,22 | 5,00 | $\frac{1}{3}$ | 5,8 | 36 |
| Nachgebohrte 18pfünder aus 12pfündern | 80,0 | 16 | 5,10 | 5,00 | $\frac{1}{6}$ | 2,9 | 21 |
| | 70,0 | 14 | 5,10 | 5,00 | $\frac{1}{6}$ | 2,9 | 19,3 |
| | 64,16 | 12,7 | 5,10 | 5,00 | $\frac{1}{9}$ | 1,98 | 14,5 |
| Langer 12pfünder | 99,0 | 22 | 4,48 | 4,26 | $\frac{1}{3}$ | 4 | 32 |
| Kurzer 12pfünder | 70,0 | 15,5 | 4,48 | 4,26 | $\frac{1}{3}$ | 4 | 20,3 |
| 9pfünder | 99,0 | 24 | 4,07 | 3,96 | $\frac{1}{3}$ | 3 | 28,5 |

Digitized by Google

## 2) Kanonaden.

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 68pfündige | 62,0 | 7,9 | 7,81 | 7,70 | $\frac{1}{12}$ | 5 | 35,17 |
| 42 " | 52,4 | 7,8 | 6,64 | 6,42 | | 3,5 | 31 |
| 32 " | 47,0 | 7,6 | 6,10 | 6,0 | | 2,625 | 16,5 |
| 24 " | 43,7 | 7,9 | 5,51 | 5,41 | | 2 | 12,75 |
| 18 " | 39,0 | 7,7 | 5,0 | 4,90 | | 1,5 | 9,67 |
| 12 " | 31,1 | 7,0 | 4,30 | 4,20 | | 1 | 5,8 |

## 3) Bombenkanonen.

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 12zöllige | 93,0 | 8,33 | 11,65 | 11,40 | — | 12 | 87,5 |
| 10 " | 110,0 | 11,2 | 9,71 | 9,60 | — | 12 | 82,5 |
| | 104,0 | 13,4 | 7,81 | 7,70 | — | 10 | 63 |
| | 100,0 | 13,1 | 7,81 | 7,70 | — | 9 | 58 |
| 8 " | 96,0 | 12,6 | 7,81 | 7,70 | — | 9 | 58 |
| | 93,0 | 11,9 | 7,81 | 7,70 | — | 8 | 51,5 |
| | 78,0 | 9,9 | 7,81 | 7,70 | — | 8 | 49,67 |



Digitized by Google

# Geschütze der französischen Marine.

## 1) Kanonen.

| Benennung der Röhre. | Länge in Zollen. | Länge in Kalibern. | Mittlere Durchmesser in Zollen der Bohrung. | Mittlere Durchmesser in Zollen der Kugel. | Größte Gebrauchsladung. nach Kugelgewicht | Größte Gebrauchsladung. in Pfunden. | Gewicht des Rohrs in Centnern. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Langer 30pfünder . . . . . | 107,5 | 17,0 | 6,24 | 6,10 | | 10 | 58,5 |
| Kurzer 30 " . . . . . | 98,8 | 15,8 | 6,24 | 6,10 | | 10 | 42 |
| 24pfünder . . . . . | 96,5 | 17,9 | 5,77 | 5,61 | $\frac{1}{5}$ | 8 | 48 |
| 18 " . . . . . | 91,2 | 17,0 | 5,24 | 5,10 | | 6 | 33,3 |
| 12 " . . . . . | 84,17 | 18,0 | 4,56 | 4,45 | | 4 | 20 |

## 2) Karonaden.

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 36pfündige . . . . . | 57,5 | 8,2 | 6,53 | 6,40 | | 4,25 | 22 |
| 30 " . . . . . | 57,1 | 9,2 | 6,20 | 6,0 | | 3,5 | 19,5 |
| 24 " . . . . . | 45,8 | 8,6 | 5,73 | 5,63 | $\frac{1}{10}$ | 2,75 | 14,5 |
| 18 " . . . . . | 43,1 | 8,6 | — | — | | 2,125 | 11,5 |
| 12 " . . . . . | 41,2 | 9,0 | — | — | | 1,4 | 7,3 |

Digitized by Google

### 3) Bombenkanonen.

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 12zöllige . . . . . | 99,3 | 9,5 | 10,40 | — | — | $10\frac{3}{16}$ | 100,5 |
| $8\frac{1}{2}$zöllige . . . . . (No. 1) | 95,0 | 11,0 | 8,48 | 8,37 | — | $7\frac{7}{16}$ | 77 |
| $8\frac{1}{2}$zöllige . . . . . (No. 2) | | — | | — | — | $6\frac{3}{8}$ | 52,5 |
| 30pfündige . . . . . | 85,0 | 18,8 | 6,19 | 6,0 | — | $4\frac{1}{4}$ | 28,67 |

Bemerkung. Die Maß- und Gewichtsverhältnisse sind sämmtlich auf preußisches Maß und Gewicht berechnet.

Es folgen hier noch von den preußischen Geschützen diejenigen, welche in der neuesten Zeit zum Marinedienst benutzt wurden, um durch einen Vergleich derselben mit denen jener Seemächte zu entnehmen inwiefern sie sich zu dem Zweck ferner eignen, oder ob man andere Konstruktionen annehmen muß.

| Kaliber. | Länge des Rohrs. | Länge der Seele. | Bohrungsdurchmesser. | Mittlerer Kugeldurchmesser. | Größte Gebrauchsladung. | Gewicht des Rohrs. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Kanonen: der lange 24pfünder | 115,6 Zoll. | 110,0 Zoll. | 5,68 Zoll. | 5,56 Zoll (Vollkugeln.) | 5 Pfund. | 52 Centner. |
| Kanonen: der kurze 24 " | 69,8 " | 65,2 " | 5,68 " | 5,56 " (Vollkugeln.) | 3 " | 25 " |
| | | | | 5,50 " Hohlkug. | $2\frac{1}{2}$ " | |
| Bombenkanone, 25pfündige . | 86,0 " | 84,80 " | 8,66 " | 8,48 " | 8 " | 60 " |



Digitized by Google

Die vielfachen, großen Vortheile der Vereinfachung des Kalibers veranlaßten die Engländer zur Annahme des 32pfünders, die Franzosen zu der des 30pfünders. Beide Geschütze sind nahebin von gleichem Bohrungsdurchmesser, das letztere noch um 0,10 Zoll größer, und in dem Verhältniß auch die Kugel, so daß die des englischen 32pfünders nur 30½ Pfund (preußisch), die des französischen 30pfünders 32¾ Pfund (preußisch) wiegt, und die englischen Kugeln wohl für alle französischen 30pfünder passen, die Kugeln dieser aber nicht für die der kurzen englischen 32pfünder.

Die Engländer gaben den früheren 42pfünder, die Franzosen den 36pfünder auf, auch nahebin gleiche Kaliber, deren schwere, lange Röhre, von 68 Centner preußisch Gewicht, durch ihr nur unbedeutend größeres Geschoß nicht mehr leisteten, als der 32 und 30pfünder, aber mindestens 14 Mann Bedienung erforderte, während 10 Mann für diese genügen.

Ueberdies war jenes Kaliber gar nicht für die so nothwendig erkannte Einheit und Vereinfachung zu benutzen, da das zu konstruirende mittlere und kurze Rohr für die Schiffsbelastung und für die noch nothwendige Länge, um durch Stückpforten zu schießen, noch viel zu schwer geworden sein würde, wenn man die auch für diese Geschützgattung nothwendige Feuerwirkung, also auch die ihr entsprechende Ladungsverhältnisse nicht aufgeben konnte.

In dieser Rücksicht wird sogar der leichte kurze englische 32pfünder von nur 70 Zoll (6 Fuß englisch) Länge von englischen Marineoffizieren für unzweckmäßig erklärt, da sein Feuer das eigene Takelwerk gefährdet und seine Konstruktion, für nur 4 Pfund (engl.) Gebrauchsladung, ungenügende Schußweiten giebt. Dem aber wäre leicht abzuhelfen, wenn man das Gewicht dieses Rohrs beibehielt und es mindestens 78 Zoll lang machte, es aber dann nur ausschließlich, wie das französische 30pfündige Bombenkanon zum Schießen mit Hohlkugeln benutzte.

Kein größeres Kriegsschiff und kein Kriegsdampfer kann jetzt der großen Bombenkanonen entbehren, die gleich nach ihrer Erfindung im Jahre 1824, zuerst auf kleinen Kriegsdampfern, selbst den größten Schiffen, durch ihre sichere Feuerwirkung, welche die der gewöhnlichen Kanonen fast um das doppelte übertrifft, so gefährlich wurden, daß auch

Digitized by Google

sie damit in solcher Zahl armirt werden mußten, die ihnen nicht nur mindestens gleiche, sondern auch eine ihrem Range entsprechende Wirksamkeit wieder verleihen konnten.

Man suchte noch bis vor drei Jahren diese Ueberlegenheit durch die größten Kaliber dieser Geschützgattung zu erreichen, namentlich in Amerika und England, durch 14, 12 und 10zöllige Bombenkanonen. Diese Geschütze und ihre Geschosse waren aber so schwer, daß dadurch die nothwendige schnelle Bedienung unmöglich und die Schiffe schon mit einzelnen und wenigen dieser Geschütze überlastet wurden, ohne daß dadurch eine größere und sicherere Feuerwirkung zu erreichen war, als mit dem nur halb so schweren noch sehr handlichen achtzölligen Bombenkanon, das mit einem guttreffenden und krepirenden Geschoß ebenfalls schon genügende Wirkung gegen jedes Schiff hervorbrachte. Versuche in Amerika, England, Frankreich und Preußen haben dies vollkommen bestätigt, so daß nun auch jene Seemächte sich für das achtzöllige Bombenkanon entschieden haben.

Wenn auch das preußische, nur 86 Zoll lange, 60 Centner schwere, mit 8 Pfund Ladung und mit seinem excentrischen Hohlgeschoß eine ungleich günstigere Treffwirkung und größere Schußweiten giebt, als die englischen und französischen derartigen Geschütze, so erklären sich doch englische Marineoffiziere für das 8½ Fuß englisch (100—104 Zoll) lange, weil die Lage des Schwerpunktes beim Feuern mit diesem Geschütz für die Schiffsbelastung günstiger liegt.

### 2) Ausrüstung der Flotte mit den verschiedenen Geschützen.

Waren einmal die Geschützkaliber, ihre Gewichts- und Längenverhältnisse bestimmt, so mußte festgestellt werden, in welchem Verhältniß sie die Armirung der Schiffe bilden sollten, um danach die Fahrzeuge jeder Art angemessen zu konstruiren. Linienschiffe, Fregatten und Fahrzeuge niederen Ranges, die vor Annahme des neuen Geschützsystems im Bau begriffen waren, so wie die meisten alten Schiffe mußten aber die Artillerie erhalten, für die sie berechnet waren.

Bestimmungen darüber für die französische Marine in den Ordonnanzen vom 1. Februar 1837 und vom 14. April 1838, enthalten folgendes:

Digitized by Google

Es erhalten Linienschiffe 1sten Ranges 120 Geschütze und zwar:
1ste Batterie 32 lange 30pfünder.
2te " 30 kurze 30pfünder und 4 80pfündige Bombenkanonen.
3te " 34 30pfündige Bombenkanonen.
Gaillards . . 16 30pfündige Karonaden, 4 30pfdige Bombenkanonen.

Linienschiffe 2ten Ranges, 100 Geschütze:
1ste Batterie 28 lange 30pfünder und 4 80pfündige Bombenkanonen.
2te " 34 kurze 30pfünder.
Gaillards . . 30 30pfündige Karonaden, 4 30pfdige Bombenkanonen.

Linienschiffe 3ten Ranges, 90 Geschütze:
1ste Batterie 26 lange 30pfünder und 4 80pfündige Bombenkanonen.
2te " 32 kurze 30pfünder.
Gaillards . . 24 30pfündige Karonaden, 4 30pfdige Bombenkanonen.

Linienschiffe 4ten Ranges, 80 Geschütze:
1ste Batterie 24 lange 30pfünder und 4 80pfündige Bombenkanonen.
2te " 30 kurze 30pfünder.
Gaillards . . 18 30pfündige Karonaden, 4 30pfdige Bombenkanonen.

Fregatten 1sten Ranges, 60 Geschütze:
In der Batterie 28 lange 30pfünder und 2 80pfdige Bombenkanonen.
Gaillards . . . . 26 30pfdige Karonaden, 4 30 " "

Fregatten 2ten Ranges, 50 Geschütze:
In der Batterie 28 kurze 30pfünder.
Gaillards . . . . 18 30pfdige Karonaden, 4 30pfdige Bombenkanonen.

Fregatten 3ten Ranges, 40 Geschütze:
In der Batterie 22 kurze 30pfünder, 4 30pfündige Bombenkanonen.
Gaillards . . . . 14 30pfündige Karonaden.

Kriegs-Corvetten mit Kastells, 30 Geschütze:
In der Batterie 24 30pfündige Bombenkanonen.
Gaillards (Kastell) 6 18pfündige Karonaden.

Corvetten ohne Kastells, 24 Geschütze:
20 30pfündige Karonaden und 4 30pfündige Bombenkanonen.

Große Briggs, 20 Geschütze:
18 24pfündige Karonaden und 2 30pfündige Bombenkanonen.

Aviso-Corvetten, 16 Geschütze:
14 18pfündige Karonaden und 2 kurze 12pfündige Kanonen.

Digitized by Google

Aviso-Briggs, 12 Geschütze:
10 18pfündige Karonaden und 2 kurze 12pfündige Kanonen.

Kanonier-Briggs, 4 Geschütze:
4 30pfündige Bombenkanonen.

Goeletten, 6 Geschütze:
6 18pfündige Karonaden.

Kriegsdampfer von 220 Pferdekraft, 7 Geschütze
(Bestimmung vom 10. September 1842):
3 80pfündige und 4 30pfündige Bombenkanonen.

Dampfer von 150—200 Pferdekraft, 5 Geschütze
(Bestimmung vom Dezember 1838):
3 80pfündige und 2 30pfündige Bombenkanonen.

Charpentier giebt an, daß die Bewaffnung der Kriegsdampfer noch im Versuch begriffen ist, d. h. im Jahre 1845.

Transport-Corvetten von 800 Tonnen führen:
18 24pfündige Karonaden und 4 30pfündige Bombenkanonen.

Gabarren von 380 Tonnen und darüber:
10 18pfündige Karonaden und 2 kurze 12pfündige Kanonen.

Die angeführten Bestimmungen geben außerdem noch zur Einschiffung, Armirung der Mastkörbe ꝛc.:

| | Karonaden. | Perrieren. | Espignolen. |
|---|---|---|---|
| Jedem Linienschiff, jeder Fregatte | 2 12pfdige | 4 | 8 |
| Jeder Brigg und Corvette .... | 1 " | 4 | 6 |
| Avisos und Kanonier-Briggs ..... | | 4 | 4 |
| Kriegsdampfer von 220 Pferdekraft ..... | | 6 | 6 |
| " " 150 " ..... | | 4 | 4 |
| Transportschiffen ..... | | 4 | 6 |

Nächst diesen Geschützen erhalten alle Linienschiffe und alle Fregatten 1sten und 2ten Ranges noch 2 Stück bronz. 12pfdige Haubitzen.

Alle anderen Fahrzeuge, incl.
Aviso-Briggs ..... " 1 " " "

Jede solche Haubitze, die noch ganz geeignet ist im großen Boote des kleinsten der damit ausgerüsteten Fahrzeuge leicht ein- und ausgeschifft zu werden, erhält eine Schiffs- und eine Feldlaffete. (Eng-



Digitized by Google

länder und Amerikaner führten in ihren letzten Kriegen zwei Feldgeschütze mit, die ihnen bei Landungen sehr nützlich wurden.)

Versuche, welche am Bord des Linienschiffs Ocean und der Fregatte Venus stattfanden, haben bewiesen, daß auch die 7pfündige (5½zöllige) bronzene Haubitze ganz zu Einschiffungen auf Schaluppen und großen Booten geeignet ist.

Die Armirung der ältern und der im Bau begriffenen Kriegsfahrzeuge, vor Erscheinen jener Bestimmungen ist für:

| | Zur Armirung der Mastkörbe, Einschiffung ꝛc. | | |
|---|---|---|---|
| | Karonad. | Perrier. | Espign. |
| | 12pfdge | | |
| Linienschiffe, sonst zu 74 Geschützen, jetzt 82: | | | |
| 1ste Batterie 24 36pfdige Kanonen und 4 80 = Bombenkan. | | | |
| 2te = 26 18 = Kanonen und 4 30 = Bombenkan. | | | |
| Kastells . . . 20 36 = Karonaden u. 4 lange 18pfdge Kanonen. | 1—2 | 4 | 8 |
| Rasirte Linienschiffe (portants du 36) 58 Geschütze: | | | |
| Jeder Batterie 26 36pfdge Kanonen und 2 80 = Bombenkan. | | | |
| 28 36 = Karonaden u. 2 lange 18pfdge Kanon. | | | |
| Fregatten (portants du 24) 52 Geschütze: | | | |
| Jeder Batterie 30 24pfdge Kanonen. | 2 | 4 | 8 |
| Auf den Kastells 20 24 = Karonaden u. 2 lange 18pfdge Kanon. | | | |
| Fregatten (portants du 18) 46 Geschütze: | | | |
| Jeder Batterie 24 18pfdge Kanonen und 4 30 = Bombenkan. | | | |
| Auf den Kastells 16 24 = Karonaden u. 2 kurze 18pfdge Kanon. | 1 | 4 | 8 |
| Rasirte Fregatten mit 28 Geschützen: 24 lange 18pfündige Kanonen und 4 30pfündige Bombenkanonen. | | | |

Digitized by Google

| | Zur Armirung der Mastkörbe, Einschiffung ꝛc. | | |
|---|---|---|---|
| | Karonad. | Perrier. | Espign. |
| Kriegs-Corvetten ohne Kastells mit 20 Geschützen: 18 24pfündige Karonaden und 2 30 = Bombenkanonen. | 1 12pfdge | 4 | 8 |
| Briggs zu 16 und 18 Geschützen: 14—16 24pfündige Karonaden und 2 30 = Bombenkanonen. Kanonier-Briggs nach altem Modell, 6 Geschütze: 2 30pfündige Bombenkanonen und 4 18 = Karonaden. | 1 = | 4 | 6 |
| Gabarren und Transportfahrzeuge von 380 Tonnen und darüber: 6—8 18pfündige Karonaden und 2 6 - Kanonen. | — = | 4 | 6 |

Auch diese Fahrzeuge werden analog den neuesten mit 12pfündigen bronzenen Haubitzen versehen.

Die achtzölligen Bombenkanonen auf Fregatten und Linienschiffen stehen im Centrum der Batterie, überhaupt immer alle Geschütze, welche Hohlkugeln schießen.

Charpentier bemerkt mit Recht, daß die Ausrüstung der französischen Linienschiffe und Fregatten mit diesem Kaliber der Bombenkanonen der Anzahl nach zu schwach ist, wovon sich der Leser auch leicht überzeugen wird, wenn er mit der französischen Armirung die folgende englische vergleichen will. Der Verfasser dieses Aufsatzes sah im Jahre 1848 auch die amerikanische Fregatte St. Lawrenz von 54 Kanonen mit 8 Stück achtzölligen Bombenkanonen armirt.

Zum Schießen mit Hohlkugeln sind auf französischen Schiffen bestimmt:

| | Bombenkanonen 80pfdge. | Kanonen | Bombenkanonen 30pfdge. | Geschütze. |
|---|---|---|---|---|
| Auf 120 Kanonenschiffen | 4 | 4 30pfdge | 4 | 12 |
| = 100, 90, 86, 80 do. | 4 | 4 30 = | — | 8 |
| = 82 do. | 4 | — — = | 4 | 8 |
| = Rasirten do. | 2 | 4 36 = | — | 6 |
| = Fregatten 1sten Ranges mit 30pfündern. | 2 | 4 30 = | — | 6 |

Digitized by Google

Auf Fregatten 2ten und 3ten Ranges mit 30pfdern 4 30pfdge Kanonen.
" " 2ten und 3ten " . . . . 4 24 " "
" " mit 24pfündern
" " " 18 " } . . . . . 4 30 " Bombenk.
" Corvetten mit Kastells
" Fahrzeuge mit 16—24 Geschützen . . . 2 30 " "

Auch sind die 30, 24, 18 und 12pfündigen Karonaden zum Schießen mit Hohlgeschossen bestimmt.

Die Bestimmung vom 1sten Februar 1837 fordert noch für die Kriegsmarine unter den Dampfern 40 Stück von 150 Pferdekraft, die, wie jedoch durch neuere Versuche und Erfahrungen erwiesen ist, zu Kriegszwecken ungenügend sind. Dieselben Versuche haben Dampfer von 220 Pferdekraft als die zulässigen kleinsten gezeigt, da sie noch eine dem heutigen Seegefecht entsprechende Geschützausrüstung tragen können.

Solche Schiffe sind, wie der Pluto, am zweckmäßigsten mit einem achtzölligen Bombenkanon vorn und einem solchen hinten, und mit zwei langen 32pfündern, alle Geschütze auf Piratlaffeten, ausgerüstet und so, daß ihnen durch die schnell umzulegende oder wegzunehmende Schanze, ein sehr freies Schußfeld verschafft werden kann, und alle über dasselbe Bord, oder auch je zwei nach vorn oder hinten feuern können.

Kriegsdampfer können, ihrem eigenthümlichen Bau nach, keine zahlreiche Artillerie tragen. Aber im Allgemeinen besteht auch die Kraft der Kriegsschiffe nicht in der Geschützzahl ihrer Armirung, sondern in der Schußweite und Wirkung, besonders aber in der Gewandtheit und Geschicklichkeit mit der sie bedient werden, da ein einziger gut gerichteter und gut treffender Schuß eines Bombenkanons mehr wirkt, als ganze, regelrecht gegebene Lagen.

Im Jahre 1845 hatte die französische Marine an Kriegsdampfern:
5 Fregatten à 540 Pferdekraft mit 4 achtzölligen Bombenkan. No. 1 und 4 langen und 8 kurzen 30pfündern in der Batterie.
15 " à 450 Pferdekraft mit 4 achtzölligen Bombenkan. No. 2 und 4 30pfündigen Bombenkanonen auf den Kastells.
20 Corvetten à 320—220 Pferdekraft mit 3 achtzöll. Bombenk. No. 2 und 4 kurzen 30pfündigen Karonaden.
30 Avisos à 160 und darunter Pferdekraft mit 2 achtzölligen Bombenkanonen No. 2 und 4 30pfündigen Karonaden.

Digitized by Google

Als wichtige Verstärkung der Geschützzahl für Dampfer würde eine ihrer Ausrüstung beigegebene Anzahl von Raketen sein, wie dergleichen auch schon für die englischen Dampfer beigegeben werden; Geschosse, die namentlich bei Landungen sehr nützlich werden können.

Die Armirung der englischen Flotte mit Geschütz aus der Rangliste vom Jahre 1847 ergiebt:

Segelschiffe 1ster Klasse.

12 Linienschiffe à 120 Kanonen jedes

| | Bombenkanonen (9füßigen). | 32pfder à Centner. |
|---|---|---|
| in der 1sten Batterie mit . . | 4 achtzöll. | 28 lange 56 |
| 2ten " " . . | 8 " | 30 " 50 |
| 3ten " " . . . . . | | 30 mittlere 42 |
| Kastells . . . . | 14 32pfdge Karonaden | 6 " 42 |

7 Linienschiffe à 110 Kanonen jedes

| | Bombenkanonen (9füßigen). | 32pfder à Centner. |
|---|---|---|
| in der 1sten Batterie mit . . | 6 achtzöll. | 24 lange 56 |
| 2ten " " . . | 4 " | 26 " 50 |
| 3ten " " . . . . . | | 30 mittlere 42 |
| Kastells . . . . . | | 6 " 42<br>14 " 25 |

2. Klasse. 17 Linienschiffe à 104—90 Kanonen, führen:

in der 1sten Batterie 4 8zöll. Bombenk. } 32pfder wie die vorige Klasse.
2ten " 2 " " }

3. Klasse. 32 Schiffe à 78—70 Kanonen, führen:

in der 1sten Batterie 4 8zöll. Bombenk. } und die entsprechende Anzahl 32pfünder.
2ten " 2 " " }

Das Nautical-Magaz. Vol. XVI. giebt die Armirung der Segelfregatten:

Von 40—60 Kanonen:

in der Batterie 2—6 achtzöllige Bombenkanonen und 16 32pfdge Kanonen à 56 Centner.

Auf den Kastells 2 8- oder 10zöll. Bombenk. und 4 56pfdge Kanonen, oder statt letzterer auch 16 leichte und mittlere 32pfünder.

Schiffe von 18—24 Kanonen führen:

in der Batterie 14—22 mittlere 32pfünder à 42 Centner.

Auf den Kastells 2 achtzöllige Bombenk. (9füßige) oder 2 56pfünder.

Digitized by Google

Sloops von 8—18 Kanonen führen:

die größesten nur 2 mittlere 32pfder à 42 Centner, die übrigen Geschütze leichte 32pfder à 25 Centner.

die kleineren 2 mittlere 32pfder à 33 Centner, do. do.

Kriegsdampfer.

Fregatten 1ter Klasse von 550—800 Pferdekraft, 1440—1850 Tonnen Gehalt:

in der Batterie 18 schwere 32pfder oder auch 4 56pfder und 4 achtzöllige Bombenkanonen (9füßige).

Auf dem Deck 2 68pfdge Karonaden, 4 10zöll. Bombenkan. } Kastells 4 56pfder und 4 do.

Fregatten 2ter Klasse von 320—550 Pferdekraft, 1200—1400 Tonnen Gehalt:

in der Batterie 4—6 32pfdge Kanonen à 56 Centner.

oben 2 68pfdge Karonaden und 4 8- oder 10zöllige Bombenkanonen.

Sloops 1ster Klasse von 220—320 Pferdekraft, 880—1200 Tonnen Gehalt:

| | große | kleine |
|---|---|---|
| Auf dem Deck | 7—9 achtzöll. Bombenk. | 1 achtzöll. Bombenkanon. |
| oder auch | 1 68pfdge Karonade. | 1 langer 32pfder à 56 Ctr. |
| | 1 10zöll. Bombenkanon. | 4 kurze 32 " à 25 " |
| | 4 8 " " | |

Sloops von 150—220 Pferdekraft:

2 schwere lange 32pfünder oder 2 leichte 8zöllige Bombenkanonen und 2 leichte 32 " " 2 " 32pfünder.

Armirung einiger russischen und deutschen Kriegsschiffe.

Bemerken wir hier noch, daß russische Dampfschiffe, wie der Wladimir und der Krabroy, die rechtswidrig Dampffregatten genannt werden, bei 320 Pferdekraft nur 2 Stück achtzöllige Bombenkanonen und an den Seiten 2 kurze 24- oder 32pfder führen, eine Armirung, wie sie das preußische Paketschiff, der Adler, von 320 Pferdekraft, für den Nothbehelf als Kriegsschiff ausgerüstet, auch führte.

Die russischen Bombenkanonen sind 8000 Pfund schwer, 9 Fuß lang, für nur 8 Pfund Ladung, die Mündungen $\frac{1}{2}$ Kugeldurchmesser von der Fläche auf $6\frac{1}{2}°$ aus getrichtert. Die Röhre von sehr saube-

Digitized by Google

rem Guß, ohne Kopf, ſehr nett und ohne alle Abſätze und Frieſen abgedreht, ſollen in Rußland ſelbſt gegoſſen ſein.

Schiffe und Maſchinen waren amerikaniſche.

Die zum deutſchen Nordſeegeſchwader gehörenden Dampfer ſind in folgender Art armirt:

Die Hanſe, ſogenannte Dampffregatte, von 500 Pferdekraft (führt nämlich nur Geſchütz auf dem Deck) mit 13 Stück achtzölligen Bombenkanonen.

Die ihr ähnliche, aber ganz neue 18$\frac{4}{9}$ in Briſtol erbaute Fregatte Ernſt Auguſt (Chorn) von 320 Pferdekraft führt 7 Stück achtzöllige Bombenkanonen.

Die Dampf-Corvetten, Barbaroſſa und Erzherzog Johann, führen jede 7 achtzöllige Bombenkanonen.

Die Aviſos, Hamburg, Lübeck (150 Pferdekraft) führen jeder einen 56pfder vorn, hinten 1 langen 32pfder, zur Seite 2 24pfdge Karonaden; der Bremen vorn 1 achtzölliges preußiſches Bombenkanon, hinten 1 32pfder, zur Seite 2 Karonaden.

Zu dieſem Geſchwader kommen im November 1849 noch die in Briſtol neu erbauten Kriegsdampfaviſos Inka und Kazike (170 Pferdekraft), jedes mit 2 Bombenkanonen und 4 kurzen 32pfdern.

Der Deutſchland, ein alter (vom Jahre 1818) wohlerhaltener, zum ſogenannten Kriegsſchiff ſehr mangelhaft umgeſtaltete Kauffahrer, nur als Wachtſchiff brauchbar, führt in der Batterie 14 Stück kurze 6½ Fuß lange 32pfünder, auf dem Deck 18 Stück kurze 18pfündige Kanonen.

Die zu dieſem Geſchwader gehörenden 27 Kanonenböte ſind jedes vorn mit einer achtzölligen Bombenkanone (preuß. 25pfdgen), hinten mit einem mittleren (8 Fuß langen) 32pfünder von 49 Centner Gewicht armirt

Zum Schleswig-Holſteiniſchen Geſchwader gehören:

Der Dampfer Bonin, Paket von 150 Pferdekraft, für den Kriegsgebrauch mit 2 achtzölligen (25pfdgen preuß.) Bombenkanonen ausgerüſtet.

Die von den Dänen eroberte, ſehr gute, nun völlig wiederhergeſtellte Segel-Fregatte Eckernförde (Geſion) von 44 Kanonen (30pfdgen und 18pfdgen).

Digitized by Google

12 Kanonenböte, jedes mit 2 Bombenkanonen.

Im Nordseegeschwader bleiben jetzt nur:

Die Corvette Amazone, mit 8 kurzen (dänischen) 18pfdgen und 4 kurzen 24pfdgen (preußischen) Kanonen, letztere auch mit Hohlkugeln ausgerüstet.

36 Kanonenschaluppen, jede mit 1 achtzölligen (25pfdgen) Bombenkanone vorn, hinten mit 1 langen 24pfder.

4 Kanonenjollen, jede mit 1 25pfdgen Bombenkanon ausgerüstet.

### 3. Konstruktion der Geschützröhre.

#### a) Gestalt der Seele, Kammer, Spielraum, Eisenstärke und äußere Gestalt der Marinegeschütze.

Bei allen gewöhnlichen Kanonen, selbst beim 56pfündgen, ist die Seele cylindrisch, am Boden, der größeren Haltbarkeit wegen, bei allen neueren Röhren halbkugelförmig abgerundet.

Die Bombenkanonen haben eine Kammer, englische, amerikanische, schwedische, preußische eine kegelförmige, so daß beim achtzölligen der hintere Durchmesser des abgekürzten Kegels etwa 6 Zoll beträgt, der vordere sich aber dem Bohrungskaliber anschließt. Der Boden der Kammer ist halbkugelförmig abgerundet. Die Kammer ist so groß, daß sie bequem die vorgeschriebene größte Probirladung fassen kann.

Die zehnzölligen Bombenkanonen jener Mächte haben eine ähnliche Kammer, deren kleinere Grundfläche etwas mehr als 8 Zoll im Durchmesser hat.

Die französischen achtzölligen (0,22 Meter) Bombenkanonen haben eine cylindrische Kammer vom Bohrungskaliber des 30pfünders. Hinten ist sie ebenfalls halbkugelförmig, vorn schließt sie sich kegelförmig dem Fluge an, um das Einsetzen der Kartusche zu erleichtern. Ihre Größe wird ebenfalls durch die der Probirladung bestimmt. — Bei älteren Bombenkanonen hatte die Kammer nur die Bohrung des 24pfders. Die konischen Kammern gestatten entschieden ein leichteres Einbringen der Kartusche und bewirken ein genügendes Festsitzen des auf einem hölzernen, konischen Spiegel befestigten Geschosses, wenn es gehörig angesetzt wurde, während bei cylindrischen Kammern immer ein Vorschlag nöthig wird, der beim Gebrauch von Hohlge-

Digitized by Google

schossen hinderlich und für die Treffähigkeit excentrischer nachtheilig wird.

Was den Spielraum betrifft, so ist man in allen Marinen der Meinung, man müsse ihn bei Marinegeschützen, wegen der durch die immer feuchte Seeluft stark rostenden Kugeln, wodurch diese größer werden, so lange der lockere Rost die Oberfläche bedeckt, etwas größer machen, als für die Landartillerie; dennoch muß es auffallen, daß er bei den Engländern und Amerikanern für die 32pfder bis 0,22 Zoll rheinisch, für Kanonen vom 12pfder ab bis 0,11 Zoll beträgt, bei den Franzosen für jene 0,19 Zoll, für diese 0,11 Zoll, während alle Bombenkanonen, deren Geschosse doch mit Blechstreifen auf hölzernen Spiegeln befestigt sind, höchstens nur 0,13 Zoll, die achtzölligen und 30pfdgen aber nur 0,08—0,10 Zoll Spielraum haben.

Die äußere Gestalt eiserner Kanonenröhre wird zunächst, wie die der bronzenen, durch die Erfahrung regulirt, daß die Seelenwände um den Ladungsraum und bis dahin, wo das sphärische Geschoß auf die Ladung angesetzt, mit seinem hinteren Halbmesser reicht, einer überall gleich großen Gasspannung widerstehen muß. Man muß also das Bodenstück cylindrisch und so lang machen, als die Länge der größten Ladung und des Halbmessers des Geschosses.

Die Eisenstärke regulirt sich nach der größten Gebrauchsladung, so daß erfahrungsmäßig

für $\frac{1}{3}$ kugelschwere Ladung die $1\frac{1}{4}$ Bohrungskaliber große Eisenstärke

" $\frac{1}{4}$ " " " 1 " " "

" $\frac{1}{6}$ " " " $\frac{3}{4}$ " " "

im Bodenstück genügt. — Vom Bodenstück vorn verjüngt sich am zweckmäßigsten das eiserne Rohr nach der Mündung hin konisch, ohne alle Absätze, außer die unvermeidlichen, die Schildzapfen mit ihren Scheiben, da jeder Anguß immer eine Störung beim Füllen der Form veranlaßt und dadurch oft so bedeutende Gußfehler, daß sie zu Tage liegend, das Rohr zuweilen verwerflich machen, während sie noch öfter verborgen, dasselbe gefährlich schwächen.

Den Bombenkanonen mit konischer, oder cylindrischer Kammer giebt man am zweckmäßigsten auch ein cylindrisches Bodenstück von der Länge der Kammer, + Radius des Geschosses, und macht es am

Digitized by Google

Boden, für zehnzöllige etwa $\frac{8}{10}$, für achtzöllige $\frac{7}{10}$ des Bohrungskalibers, vorn, wo sich die Kammer dem Fluge anschließt $\frac{3}{4}$.

Bei dieser Konstruktion genügt ebenfalls eine gleichförmige Verjüngung nach der Mündung, um auch aus diesen Geschützen noch mit einer Gebrauchsladung von $\frac{1}{10}$ Vollkugelgewicht mit Vollkugeln zu schießen. Englische und französische Bombenkanonen, jetzt ausschließlich nur zum Schießen mit Hohlkugeln bestimmt, sind etwas schwächer in der Eisenstärke und können daher bei demselben Gewicht jener Kaliber, zweckmäßig länger gemacht werden, als die preußischen.

Amerikaner, Engländer, Schweden und Russen geben den neuen Marinegeschützen keinen Kopf, den man sonst zur Verstärkung des an der Mündung nur schwachen Metalls und zur Erreichung eines natürlichen Erhöhungspunktes für eine Schußweite von 900—1200 Schritte, nöthig hielt. Die Haltbarkeit des Rohrs ist aber auch ohne Verstärkung nicht gefährdet, und ein auf dem Zapfenstück jetzt bei allen Marinegeschützen angebrachtes Korn von solcher Höhe, daß dadurch die Visirlinie über der höchsten Bodenfriese und über dem Einschnitt auf jenem Korn der Seelenaxe parallel wird, läßt, mit Hilfe eines festen Aufsatzes, leicht jeden nöthigen Richtungswinkel nehmen.

Dabei gewähren die Röhre ohne Kopf beim Schießen durch Stückpforten ungehinderten Rücklauf, da sie nicht, wie andere mit dem Kopfe, leicht in den Pforten hängen bleiben, und gestatten, durch das vorn fehlende größere Gewicht, den Lagenpunkt mehr nach hinten zu legen, wodurch die Röhre weiter zu den Pforten hinausreichen.

### b) Die Bodenverstärkung und der Ring für das Bracktau.

An allen Marinegeschützen muß die Bodenverstärkung abgerundet sein und nirgend, namentlich nicht an den Seiten, dürfen scharfe Kanten hervortreten, da sie die Haltbarkeit des Bracktaues sehr gefährden.

Der Ring für das Tau ist für gewöhnliche Kanonen und Karonaden am zweckmäßigsten oben am Traubenhalse und an die Bodenverstärkung angegossen, während die platte Traube, senkrecht durchbohrt, hier mit einem Schraubengewinde zur Aufnahme der stehenden Richtspindel versehen ist.

Digitized by Google

Die acht- und zehnzölligen Bombenkanonen, sowie auch die 56pfdgen Kanonen und 68pfdgen Karonaden, gestatten, wegen ihrer zu heftigen Rückwirkung beim Schießen, nicht mehr die Benutzung von Richtspindeln der Art, man durchbohrt daher ihre platte Traube wagerecht und benutzt das Loch als Brackring.

An den Brackringen müssen ebenfalls alle Kanten abgerundet werden. Um das Tau leicht und schnell ein- und auszulegen und im Fall es beschädigt oder zerrissen worden, schnell ein neues einlegen zu können, wird der Brackring oben zweimal so durchschnitten, daß das dadurch herausnehmbare Stück genügende Oeffnung für das Tau gewährt. Das Stück selbst wird durch zwei Bolzenlöcher und einen, durch zwei korrespondirende Löcher in dem andern Theil des Ringes gehenden Bolzen im Ringe festgehalten.

### c) Der Aufsatz für Marinegeschütze.

Oben an der Bodenverstärkung ist ein etwa 4 Zoll breiter und ebenso hoher keilförmiger Anguß, so daß die Mittellinie seines flachen Rückens senkrecht auf die Seelenaxe steht, während oben die gleichfalls flache kleinere Basis des Keils 0,10 Zoll über dem Metall der höchsten Bodenfriese liegt. In jener Fläche ist der Visireinschnitt, hinten am Rücken des Keils ist mit einer Messingplatte eine verschiebbare und mit ihrem Kopf bis auf jenen Visirabschnitt herabzulassende bronzene Aufsatzstange angeschraubt.

Ein solcher fester Aufsatz ist zum möglichst sichern und schnellen Richten bei Schiffsgeschützen noch weit nöthiger, als für die Landartillerie. Dort wird, bei nur einigermaßen bewegter See, das Richten mit dem Quadrant unmöglich, ebenso das richtige Zielen und Feuern auf Entfernungen von nur einigen hundert Schritten, geschweige auf größeren, in welchen jetzt nicht nur die Seegefechte beginnen, sondern künftig wohl entschieden werden. Sonst, wo das immer auf Pistolenschußweite geschah, wie bei Trafalgar, Abukir, Navarin ꝛc., traf man, ohne scharf zu richten, doch sicher und zerstörend genug, sogar mit den kurzen Karonaden. An den älteren Geschützen fehlt der Anguß, man schiebt daher in die Oberfläche ihrer Bodenverstärkung am zweckmäßigsten einen solchen Keil von Schmiedeeisen, mit einer schwalbenschwanzartigen Verbindung, ein

Digitized by Google

und verhämmert die sorgsam. Anschrauben eines Keils ist nicht zu rathen, die Schraubenlöcher und Gewinde im Gußeisen brechen leicht aus, um so mehr, da bei der Handhabung des Rohrs leicht heftige Stöße gegen den Keil wirken.

Man hat versucht achtzölligen Bombenkanonen einen schmiedeeisernen Aufsatz zu geben, ähnlich dem preußischen hölzernen mit schiebbarem Visir, indem man jenen, für die Feuerbereitschaft des Geschützes, mit seiner eisernen Platte, unten an dem Rücken eines nur am Bodenstück angeschraubten Keils, mit Schrauben befestigte.

Ein eiserner Schieber, mit Visireinschnitt und einer Druckschraube versehen, konnte zwischen den Eisenstangen des Aufsatzes leicht verschoben und beliebig festgestellt werden.

Ein solcher Aufsatz, mindestens 14 Zoll hoch, um noch 10° Erhöhung nehmen zu können, lockerte aber bald durch den auf ihn zu heftig wirkenden Rückstoß, das ganze System, das auch durch jedesmaliges Abnehmen und Wiederanschrauben eben nicht geschont wurde, da der Aufsatz nach gemachtem Gebrauch nicht am Rohre bleiben konnte.

Die Höhe der Aufsatzstange für Marinegeschütze wird besonders auch davon abhängig, wie viel sich die Seite des Schiffs, von welcher gefeuert wird, unter die wagerechte senken kann, was unter dem Winde wohl auf 4 Grad zu veranschlagen. Um Begriffsverwirrung zu vermeiden, ist die Eintheilung der Aufsatzstange zweckmäßiger in Grade ꝛc. als in Zolle.

Englische, amerikanische, französische, russische Marinegeschütze haben die oben beschriebenen messingenen Aufsätze, deren in ganze, halbe und viertel Grade eingetheilte Stange mittelst einer Druckschraube beliebig hoch festgestellt werden kann. Um sie beim achtzölligen Bombenkanon, für einen Winkel von 10° noch von der nöthigen Höhe zu erhalten, ist vorgeschlagen sie so zu konstruiren, daß sie sich koulissenartig auseinander schieben läßt.

Hier muß noch des bei englischen und amerikanischen Geschützen auf dem Zapfenstück befestigten messingenen Korns gedacht werden, eines so hohen, etwa ¾ Zoll starken, oben in einen flachen Rücken zu laufenden Prismas, so daß der Einschnitt hier und der Visireinschnitt gleich hoch über der Seelenaxe liegen.

Digitized by Google

Unten hat jenes Korn eine mit zwei Schraubenlöchern versehene Platte, mit der es auf einen etwa ½ Zoll hohen, 4 Zoll langen, 2 Zoll breiten Anguß auf dem Zapfenstück festgeschraubt wird und nöthigen Falls abgenommen werden kann, um es vor Beschädigung zu schützen.

Wenn für Erhöhungen über 5 Grad jenes Korn nicht mehr ausreicht, wird über den Aufsatz und über ein auf dem Geschützrohr vorn (Kopfe) angebrachtes Korn gerichtet.

Die französischen Marinegeschütze haben einen natürlichen Erhöhungswinkel, und zwar die bis zum Jahre 1786:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Der 30pfder (lange) | 1 Grad | 34 Min. | 17 Sek. | | Man hat diesen Röhren einen Halter für den Perkussions-Hammer gegeben. |
| " 24 " " | 1 " | 30 " | 37 " | | |
| " 18 " | 1 " | 31 " | 37 " | | |
| " 12 " | 1 " | 11 " | 11 " | | |

Die neuen Kanonen:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Der 30pfder (lange) | 1 Grad | 34 Min. | | |
| " 30 " (kurze) | 1 " | 57 " | | |
| " 24 " " | 1 " | 49 " | 48 Sek. | |
| " 18 " " | 1 " | 50 " | 3 " | |
| " 12 " " | 1 " | 41 " | | |

Bombenkanonen:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| von 0,27 Meter | 3 Grad | 5 Min. | 6 Sek. | |
| No. 1 " 0,22 " | 1 " | 30 " | | |
| No. 2 " 0,22 " | 2 " | 16 " | 15 " | |
| " 30pfündiges | 1 " | 10 " | 15 " | |
| Die bronz. 0,12 Meter Haubitze | 30 " | | | |

Karonaden mit Schildzapfen:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Die 36pfündige | 3 Grad | 40 Min. | |
| " 30 " | 3 " | 40 " | |
| " 24 " | 3 " | 50 " | |
| " 18 " | 3 " | 50 " | |
| " 12 " | 3 " | 48 " | |
| Perrier . . . . . | 1 " | 27—34 Sek. | |
| Espignole . . . | 2 " | 14—46 " | |

Mit diesem natürlichen Erhöhungswinkel erhält man folgende Schußweiten:

Digitized by Google

## 1) Kanonen.

| | Mit Ladung. | | Geschosse. | Kernschußweite. |
|---|---|---|---|---|
| Kurzer 30pfder. | 5 Kilog. = 10 Pfd. 20 Lth. | | Vollkug. | 800 Meter = 1085 Schritt |
| Langer 30pfder. | 3,75 " = 8 " — " | | " | 733 " = 978 " |
| | 2,50 " = 5 " 10 " | | " | 630 " = 855 " |
| | 3,75 " = 8 " — " | | Hohlkug. | 841 " = 1137 " |
| | 2,50 " = 5 " 10 " | | " | 745 " = 994 " |
| Kurzer 30pfder. | 5 " = 10 " 20 " | | Vollkug. | 920 " = 1227 " |
| | 3,75 " = 8 " — " | | " | 850 " = 1164 " |
| | 2,50 " = 5 " 10 " | | " | 735 " = 981 " |
| | 3,75 " = 8 " — " | | Hohlkug. | 957 " = 1300 " |
| | 2,50 " = 5 " 10 " | | " | 852 " = 1167 " |
| | 2,00 " = 4 " 8 " | | Vollkug. | 805 " = 1090 " |
| | 1,50 " = 3 " 6 " | | " | 705 " = 957 " |

## 2) Bombenkanonen.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 0,22Met. | 3,50 " = 7 " 14 " | Hohlkug. | 568 " = | 770 " |
| | 2 " = 4 " 8 " | " | 469 " = | 640 " |
| 30pfdgt. | 2 " = 4 " 8 " | Vollkug. | 442 " = | 600 " |
| | 2 " = 4 " 8 " | Hohlkug. | 529 " = | 718 " |
| | 1,5 " = 3 " 6 " | " | 433 " = | 588 " |

## 3) Karonaden.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 30pfd. | 1,60 " = 3 " 12 " | Vollkug. | 983 " = | 1334 " |
| | 1,60 " = 3 " 12 " | Hohlkug. | 956 " = | 1300 " |
| 24pfd. | 1,30 " = 2 " 24 " | Vollkug. | 957 " = | 1300 " |
| | 1,30 " = 2 " 24 " | Hohlkug. | 957 " = | 1300 " |
| 18pfd. | 1 " = 2 " 4 " | Vollkug. | 939 " = | 1275 " |
| | 1 " = 2 " 4 " | Hohlkug. | 939 " = | 1275 " |
| 12pfd. | 0,65 " = 1 " 12 " | Vollkug. | 818 " = | 1110 " |
| | 0,65 " = 1 " 12 " | Hohlkug. | 818 " = | 1110 " |
| Perriere. | 0,13 " = — " 10 " | Vollkug. | 367 " = | 500 " |
| Eskalade. | 0,05 " = — " 3½ " | Vollkug. | 210 " = | 270 " |

Digitized by Google

d) Das Perkussionsschloß der Marinegeschütze.

Das bis jetzt zweckmäßigste, durch Sicherheit seiner Wirkung, wie durch einfache Konstruktion und durch Haltbarkeit ausgezeichnet, ist das amerikanische, nun auch in der englischen, französischen, belgischen, russischen und deutschen Marine eingeführte.

Zwischen zwei, etwa 4 Zoll breiten und eben so hohen, ¼ Zoll starken, 1 Zoll auseinander stehenden Wänden von Messing, die unten auf einem Fuß von ¾ Zoll Höhe, 3 Zoll Breite und Länge angegossen sind, bewegt sich auf einer etwa ½ Zoll starken stählernen Achse der Schlaghammer mit seinem Stiel. Nach hinten vereinigen sich die Wände in einen etwa 1 Zoll langen, ¾ Zoll weiten Trichter mit abgerundeten Rändern. Die Axe wird so durch zwei gegenüberstehende Löcher der Wände und durch ein längliches Loch des Hammerstiels gesteckt, daß sie mit einem kleinen Vorstand des einen Endes und durch einen passenden Einschnitt der einen Wand festgehalten und leicht wieder herausgezogen werden kann.

Der Hammer und Stiel sind aus einem Stück Messing, dieser so breit, daß er genau, aber frei, zwischen den Wänden spielen kann, wenn er auf der Axe befestigt ist, und ebenso hoch als breit, jener bildet zwei, mit ihrer größten Grundfläche verbundene, abgekürzte Kegel, jene Flächen von etwa 1 Zoll, die kleinen von ½ Zoll Durchmesser.

Die Schlagfläche muß genau auf das Zündloch treffen, wenn der Apparat mit seinem Fuß an dem Vorstande des Bodenstücks um das Zündloch (Zündfeld) festgeschraubt, und der Hammerstiel an der Axe ganz nach vorwärts geschoben ist.

Einen halben Zoll vor dem länglichen Loche, mit welchem der Hammerstiel auf der Axe sich bewegt, ist ein kleines rundes Bohrloch, zum Befestigen der Abzugsschnur, welche von da durch die Trichteröffnung gezogen wird. Ist nun der Hammer zurückgeschlagen, so muß er durch einen kräftigen Zug an jener Schnur, vermöge seiner Centrifugalkraft, auf das Zündloch herabschlagen, sofort aber um die Länge des länglichen Lochs von demselben zurückfahren. Die Länge des Lochs darf daher nur so eingerichtet werden, daß durch die letzte Bewegung des Hammers das Zündloch frei wird, damit das,

Digitized by Google

hier nach der Zündung ausströmende, Pulvergas nicht mehr die Hammerfläche treffen und dadurch auf den Hammer wirken kann.

Das Niederschlagen des Hammers, auf die oben mit Knallqueckſilber verſehene Schlagröhre, bewirkt die hinter dem Geſchütz ſo weit zurückſtehende Nummer der Bedienung, daß ſie vom Rücklauf nicht beſchädigt werden kann, durch einen kurzen kräftigen Zug an der Abzugsſchnur, in dem Augenblicke, wo ihr die Richtung gegen das Ziel am günſtigſten erſcheint.

### 4. Erhaltung der Geſchützröhre.

Die ſtets feuchte Seeluft auf Schiffen, auch Benetzung mit Seewaſſer, greift das unbedeckte und unbeſchützte Eiſen ſehr an und überzieht es ſofort mit einem oft tief eindringenden Roſt. Die Geſchütze werden daher ſehr ſorgſam bei allen Seemächten mit einem ſchützenden Anſtrich verſehen.

Bei der franzöſiſchen Marine werden neue Röhre, nachdem ſie aus- und inwendig von allem Roſte gereinigt ſind, dort mit einem zweimaligen Anſtrich von ſchwarzer Oelfarbe verſehen, ſpäterhin, um ſie zu erhalten, genügt ein ſolcher Anſtrich. Das Innere wird mit einer Miſchung von 1 Theil Oel und 9 Theilen Talg, die man, mittelſt eines mit Schaffell überzogenen Wiſchers, nach allen Richtungen hin einbringt, immer bedeckt erhalten. Auch für den Zündlochkanal, für den Bolzen des Perkuſſionshammers, für den Aufſatz und das Korn, benutzt man jene Schmiere.

Die Engländer ſtreichen ihre, vorher aufs ſorgfältigſte roſtrein geputzten, Röhre innerlich, und zwar hier mit derſelben Farbe an, mit der ſie auch ihre Geſchoſſe gegen den Roſt ſchützen und die aus 1 Pfund Mineralſchwarz (Graphit), ¾ Pfund Mennige und und 1 Gallon reinen Leinöl zuſammengeſetzt iſt, oder ſeit 1848 auch mit einem Firniß

| | | |
|---|---|---|
| von Waſſerblei aus Cumberland | 9 | Pfund |
| = Leinöl . . . . . | 4 | Gallons |
| = Mennige . . . . . | 2 | Pfund |
| = Kienruß . . . . . | ¼ | = |

Das Oel muß erſt bis zum Sieden erhitzt und dann müſſen jene gut untereinander geriebenen Theile zugeſetzt werden. — Für den Anſtrich außerhalb bedienen ſie ſich jenes erſten, ſogenannten Anticorroſium, dem ſie noch 1 Pinte Terpentinſpiritus zuſetzen.

Digitized by Google

Sie halten ihre Geschütze immer gut im Anstrich, verschließen zwar das Zündloch, aber nie die Mündung, man entdeckt niemals eine Spur von Rost an oder in den Röhren.

Am Lande sind die Röhre, so angestrichen, im Freien auf gußeisernen Unterlagen gelagert, da hölzerne immer Feuchtigkeit anziehen und das Rosten veranlassen, wo die Röhre aufliegen. Das geschieht auch durch hölzerne Mundpfropfen, die überdies, wenn sie dicht schließen, beim Temperaturwechsel Feuchtigkeitsniederschläge in der Seele veranlassen, die um so nachtheiliger wirken, als sie durch den Verschluß unbemerkt bleiben und sich immer nach der tiefliegendsten Stelle der Seelenwand senken.

In Frankreich (Reglement vom 9. September 1841) verschließt man sie mit einem Pfropfen von hartem Holz und von abgekürzter Kegelform, der 4—5 Zoll in die Seele reicht.

Das Zündloch verstopft man mit einem eingefetteten hölzernen Pflock. Endlich kittet man alle Vertiefungen auf der äußeren Rohrfläche mit einem aus Mastix, Leindl und Bleiweiß bereiteten Kitt, sowohl rings um den Mundpfropfen, als auch um den Zündlochverschluß aus.

Alle diese Operationen macht man am Lande, die folgenden dagegen am Bord und aus Schiffsmitteln. — Kommen die Geschütze ꝛc. an Bord, so erfolgt sofort noch ein Anstrich derselben und des übrigen anzustreichenden Artilleriematerials. In den Batterieen wiederholt sich derselbe alle 6 Monate, auf dem Verdecke alle 3 Monate.

Die Richtschrauben, sowie die Lagerbolzen der Karonaden werden immer rostrein und eingeschmiert erhalten, das Einschmieren findet alle 14 Tage statt, finden sich dennoch Rostflecke an denselben, so werden sie mit Schmirgel, oder mit feingepulverten Feilspähnen abgerieben.

Wenn Schiffe auslaufen, so wird die Schmiere in der Seele der Geschütze sorgfältig entfernt, eine dünne, frische Lage derselben eingebracht und die Mündung verschlossen, das Zündloch aber immer offen und nur mit dem Pfannendeckel von Zink, oder Blei bedeckt gehalten, der auch den nun angeschraubten Perkussionshammer und Aufsatz bedeckt.



Digitized by Google

## II. Munition.

### 1. Die Geschosse für die Marine.

#### a) Voll- und Hohlkugeln.

Man bedient sich der Voll- und der Hohlkugeln, jener jetzt nur aus den langen Kanonen vorzugsweise, diese ausschließlich aus den Bombenkanonen, aber auch aus den kurzen (13 Kaliber lange und kürzere) Kanonen und aus Karonaden, welche jedoch auch mit einer Anzahl Vollkugeln dotirt werden. In der neuesten Zeit hat man die nicht über 16 Kaliber langen, neuen Schiffs-32- und 30pfünder der Amerikaner, Engländer und Franzosen auch mit einer Anzahl Hohlkugeln versehen, die aus $\frac{1}{8}$—$\frac{1}{4}$ kugelschwerer Ladung keineswegs, wie man bisher fürchtete, im langen Rohre zertrümmert werden, sondern sehr sicher und wirksam zu gebrauchen sind.

Alle Seemächte verwenden auf den Guß der Geschosse die größte Sorgfalt, überlassen ihn aber meist Privatgießereien, die sich kontraktlich allen den Bedingungen unterwerfen, nach welchen die Abnahme der Munition durch dazu kommandirte Offiziere vorschriftsmäßig stattfindet.

Man wählt überall ein weißgraues, dünnflüssiges Eisen, gießt aus dem ersten Niederschmelzen der Erze, oder gewöhnlich aus Reverberiröfen und begnügt sich hier mit einem spezifischen Gewicht von 7,114—7,207, wenn dabei die Geschosse nur die Festigkeit haben, daß sie den vorgeschriebenen Proben, in Frankreich die Vollkugeln auch dem Ueberhämmern, widerstehen.

Das Formen geschieht jetzt überall in Sand, wodurch man die saubersten Oberflächen und am wenigsten von der sphärischen Gestalt abweichende Geschosse erhält. Die Mundlöcher in den Hohlgeschossen gießt man über sehr glatte eiserne Spindeln, mit welchen die Kerne gehalten werden, wodurch sie gewöhnlich so korrekt und glatt werden, daß sie selten einer Nachhülfe bedürfen. Muß ein Schraubengewinde in das Mundloch eingeschnitten werden, so wird jene Spindel mit Formenlehm überzogen.

In England kostet der Centner Vollkugeln etwa 4—5 Thaler, Hohlkugeln $5\frac{1}{2}$—$6\frac{1}{2}$ Thaler preußisch.

Digitized by Google

In Frankreich kostet der Centner Vollkugeln etwa 5 Thaler, Hohlkugeln 5 — 5½ Thaler preußisch.

In Deutschland kostet der Centner Vollkugeln etwa 4½—5 Thaler, Hohlkugeln 5½ — 6½ Thaler preußisch.

In Frankreich versucht man die Festigkeit der Hohlgeschosse durch einzelne 30pfündige, aus der Gußlieferung gewählte, Hohlkugeln, von welchen keine mit einer Ladung von 20 Loth (290 Grammen) Pulver, welches 225 Meter mit dem Probirmörser wirft, zerspringen darf. Bei allen anderen Mächten begnügt man sich mit der Schlagprobe eines von gewisser Höhe gegen das freiliegende Hohlgeschoß so herabfallenden Possekels, daß es, von dem Schlage seitwärts getroffen, wegrollen kann.

Man hat die Leeren für die Abnahme der Geschosse jetzt überall in sehr engen Grenzen. In Frankreich sind die Durchmesser der großen und kleinen Leeren für alle Voll- und Hohlkugeln, mit Ausnahme der 30pfündigen Hohlkugeln, nur 12 Decimillimeter (0,045 Zoll), für diese (0,064 Zoll) 17 Decimillimeter. Der dort gebräuchliche, 3 Kaliber lange gußeiserne Cylinder, durch welchen man die Kugeln rollen läßt, um sich von ihrer sphärischen Gestalt zu überzeugen, hat den Durchmesser der großen Leere.

Man hat versucht die Leeren aus Stahl zu machen, damit sie sich weniger schnell abnutzen, da aber bisher der Stahl, zur Darstellung des Instruments, immer erst weich bearbeitet und nachher gehärtet werden mußte, so warf er sich bei dieser Operation und gab ein unbrauchbares Instrument.

Jetzt dürfte die Anfertigung solcher Leeren aus Gußstahl ausführbar und zu empfehlen sein.

Werden die Leeren in aufeinander fallenden senkrechten Richtungen bei dem zu untersuchenden Geschoß angewendet, so gewinnt man dadurch ein ebenso geltendes Urtheil über dessen Gestalt, als durch den schwieriger zu handhabenden Cylinder.

In England sind die Leeren für die 12- und 10zöllige Bombe 0,08 Zoll englisch, für die 8zöllige 0,05 Zoll, für die 32pfündigen Geschosse 0,06 Zoll, für 24- und 18pfündige 0,05 Zoll und für 12-, 9- und 6pfündige 0,04 Zoll englisch im Durchmesser verschieden.

Digitized by Google

Man gab bisher den Geschossen in allen Marinen größeren Spielraum, als bei der Landartillerie, in der neuesten Zeit aber hat man sich überzeugt, daß das nicht nöthig ist, theils, weil man jetzt überall die Marinegeschosse mehr gegen den Rost schützt, als früher, wo er in oft sehr dicker Lage die Oberfläche derselben bedeckte, theils, weil man bei dem Bombenkanon einen Spielraum von 0,11—0,16 Zoll unter allen Umständen als genügend erkannte, um das auf dem hölzernen Spiegel mit Blechstreifen befestigte Hohlgeschoß noch sicher und schnell einsetzen zu können.

Derselbe ist bei dem englischen 12- und 10zölligen Bombenkanon 0,15 Zoll englisch, beim 8zölligen 0,11 Zoll, bei allen 32pfündern 0,22 Zoll, bei 24pfündern und 18pfündern 0,20 Zoll, beim 12pfünder 0,18 Zoll und beim 9- und 6pfünder 0,10 Zoll englisch.

Für die französischen Geschütze ist er bei dem 10- und 8zölligen Bombenkanon 0,15 Zoll, beim 30pfündigen Kanon 0,14 Zoll, für das 30pfündige Bombenkanon 0,09 Zoll, für 24- und 18pfünder 0,15 Zoll, für den 12- und 8pfünder 0,10 Zoll.

Wir lassen hier die Durchmesser der Leeren und die mittleren Kugelgewichte folgen:

Französische.

| | Kaliber. | Leeren. Millimet. | (rheinl.) | Kugelgewicht. Kilogr. | (preuß.) |
|---|---|---|---|---|---|
| Vollkugeln. | 36pfder | große 169,8 = 6,42 Zoll<br>kleine 168,6 | | 18,28 = 38,97 | Pfund |
| | 30 " | große 160,2 = 6,10 "<br>kleine 159,0 | | 15,34 = 31,60 | " |
| | 24 " | große 148,0 = 5,64 "<br>kleine 146,8 | | 12,08 = 25,67 | " |
| | 18 " | große 134,8 = 5,12 "<br>kleine 133,6 | | 9,12 = 19,38 | " |
| | 12 " | große 117,9 = 4,48 "<br>kleine 116,7 | | 6,09 = 12,94 | " |
| | 8 " | große 103,2 = 3,91 "<br>kleine 102,0 | | 4,08 = 8,57 | " |
| 0,27 Met. | (10zöll.) | große<br>kleine | | 48,80 = 103,70 | " |
| 0,22 " | (8zöll.) | große 221,1 = 8,39 "<br>kleine 219,4 | | 25,86 = 54,95 | " |

Digitized by Google

| Kaliber. | Leeren. Millimet. | (rheinl.) | Kugelgewicht. Kilogr. | (preuß.) |
|---|---|---|---|---|
| 0,17 Met. (36pfder) | große 170,9 / kleine 169,7 | = 6,50 Zoll | 11,83 | = 25,13 Pfund |
| 0,16 = (30pfder) | große 161,3 / kleine 160,1 | = 6,11 = | 10,00 | = 21,24 = |
| 0,15 = (24pfder) | große 149,1 / kleine 147,9 | = 5,70 = | 7,85 | = 16,62 = |

Englische.

| Kaliber. | | Leeren. (engl.) | (rheinl.) | Kugelgewicht. (preuß.) |
|---|---|---|---|---|
| Vollkugeln. | 42pfder | große 6,60 Zoll / kleine | = 6,40 Zoll | 36 Pfund |
| | 32 = | große 6,20 = / kleine 6,14 = | = 6,02 = | 30½ = |
| | 24 = | große 5,63 = / kleine 5,58 = | = 5,465 = | 22 = |
| | 18 = | große 5,12 = / kleine 5,07 = | = 4,97 = | 16½ = |
| | 12 = | große 4,47 = / kleine 4,43 = | = 4,34 = | 11 = |
| | 9 = | große 4,1 = / kleine 4,06 = | = 4,0 = | 11 = |
| | 10zölliges | große 9,88 = / kleine 9,80 = | = 9,59 = | 100 = |
| | 8zölliges | große 7,95 = / kleine 7,90 = | = 7,76 = | 54 = |
| 32pfdges Kanon und Karonade | | große 6,20 = / kleine 6,14 = | = 6,02 = | 23 = |

Die achtzölligen und größeren Bombenkanonen der Marine werden jetzt nur mit Hohlkugeln ausgerüstet, die immer genügen, noch bis auf 3000—4000 Schritte eine Schiffswand zu durchschlagen, durch ihr erheblich geringeres Gewicht, als das der Vollkugeln, die Schiffe weniger belasten und gestatten, die an sich schon sehr schweren Röhre, möglichst zu erleichtern. Für außerordentliche Fälle, wo es darauf ankommt, auf solche Entfernungen noch einen Mast umzustürzen, führen Engländer und Amerikaner einige mit Blei ausgegossene Hohlkugeln mit.

Die übrigen Hohlkugeln für diese Geschütze sind theils mit Sprengladung und Zündern versehen (Schells), theils leer und nur mit ei-

Digitized by Google

nem eisernen Pfropfen in der Mündung geschlossen (Hoole shot). Jene benutzt man, wo man auf die Rikochetts*) rechnet, diese für den Bogenschuß, um das Ziel mit dem ersten Aufschlag zu treffen.

Die kleineren Bombenkanonen und Karonaden führen theils zum Sprengen geladene Hohlkugeln, theils Vollkugeln.

Alle Versuche, um auch den Geschützen durch cylindrisch-konische Hohlgeschosse, die man an der Spitze mit einer Perkussionszündung versah, größere Wirksamkeit zu verschaffen, haben bis jetzt dergleichen Geschosse nur auf sehr nahen Entfernungen, 400—600 Schritte, wirksam erwiesen, weiter weichen sie sehr ab, treffen nicht mehr mit der Spitze, und sind gänzlich unbrauchbar für den Rikochettschuß. Auch die im Jahre 1845 vom sardinischen Oberst Cavalli und dem Besitzer der schwedischen Geschützgießerei zu Åken mit solchen Geschossen aus gezogenen Kanonen (24pfder) angestellten Versuche, hatten keinen glücklicheren Erfolg. Das Geschütz hatte zwei spiralförmige, einige Hunderttheile tiefe und breite Züge, in welche das cylindrische Geschoß mit zwei korrespondirenden Angüssen längs der Oberfläche des Cylinders so eingriff, daß es dadurch und durch die Wirkung der Ladung eine rotirende Bewegung annehmen mußte, wodurch die Spitze des Geschosses immer nach vorn und die Regelmäßigkeit der Bahn gesichert bleiben sollte. Das erste erreichte man, dagegen waren die Abweichungen nach der Seite, wohin das Geschoß rotirte, sehr groß und sehr unregelmäßig. Vorläufig sind auch diese Geschosse, wie die Ketten- und Stangenkugeln, die gar nicht brauchbar sind, von der Marine aufgegeben.

Statt der sonst der Sprengladung beigegebenen, verschiedenen Zündstoffe, benutzt man jetzt nur Satzröhrchen (mit grauem Satze), mit einem sicher und heftig brennenden Satz vollgeschlagen, deren mehrere der Sprengladung beigefügt werden.

In der englischen, amerikanischen, französischen und russischen Marine haben alle Hohlgeschosse nur ein Mundloch, in der holländi-

*) Der Rikochett ist nur bei sehr ruhiger See zu gebrauchen, das Geschoß darf die Wasserfläche unter keinem größeren Winkel als von 5 Grad treffen, sonst, auch bei wenigen Graden mehr, werden die Aufschläge sehr kurz und hoch, und die Geschosse, selbst wenn sie das Ziel erreichen, sehr matt.

Digitized by Google

schen auch ein Füllloch. Jenes ist bei Amerikanern und Engländern mit einem Schraubengewinde, für einen einzuschraubenden metallenen Zünder versehen. Bei der jetzigen Art Bomben zu entladen, ist das Füllloch, wodurch die Sprengwirkung immer geschwächt wird, unnütz.

Die Marine bedient sich auch der Handgranaten, die im Nahgefecht und beim Entern, von den Mastkörben auf das feindliche Schiff geworfen werden. In der französischen Marine sind sie mit Friktionszündern versehen, ihr Gebrauch ist dadurch wesentlich verbessert und ungefährlicher für die eigene Handhabung. Zum Werfen ist der Mann mit einem Armschutz (bracelet) versehen.

Jedes Hohlgeschoß für Geschütze ist auf einem hölzernen Spiegel von Ellern-, oder Pappelholz, mit Blechstreifen befestigt. Der Spiegel hat äußerlich die Gestalt eines abgekürzten Kegels, so daß er sich fest in der Seele ansetzen läßt und hier ohne weiteres das Geschoß genügend festhält.

Jedes größere Hohlgeschoß wird in einem prismatischen Kasten von Fichtenholz, dessen übergreifender Deckel durch eine, durch die Seitenwände gezogene, Tragleine festgehalten wird, am Bord aufbewahrt und in demselben auch zum Gebrauch bis zur Geschützmündung geschafft. Von den 24pfündigen und kleineren Hohlgeschossen sind deren zwei nebeneinander in einem Kasten, die Handgranaten sind zu 25 Stück in kupfernen Kasten verpackt. Zum Gebrauch trägt ein dazu bestimmter Mann vier Stück in einem mit schwarzer Oelfarbe angestrichenen Schurz von Segeltuch, mit vier Taschen, jede mit einem überschlagenden und anzuknöpfenden Stück. Der Schurz hängt mit einem breiten Bande um den Nacken und wird mit einem anderen um den Leib festgebunden.

Die Ausrüstung mit Geschossen wird in allen Marinen durch Raum und Tragfähigkeit der Schiffe und durch die Anzahl ihrer Geschütze modifizirt.

Für die französische bestimmt die Ordonnanz vom 14. April 1838:

1. Vollkugeln.

70 für jedes Kanon der Batterien und der Geschütze auf Deck, für Linienschiffe und Fregatten.

30 = jede Karonade von dem Kaliber der Kanonen do. do.

40 = = = eines anderen Kalibers.

45 für jedes Kanon auf Fahrzeugen geringeren Ranges.
40 = jede deren Karonaden.
35 = jedes 30pfündige Bombenkanon auf jedem Schiffe.
40 = jede Perriere und Espignole.

### 2. Hohlkugeln.

70 = jedes achtzöllige und größere Bombenkanon.
35 = jedes besonders zum Schießen damit bestimmte Geschütz (30-pfündige Bombenkanonen, Karonaden).
5 = jedes Kanon auf Deck bei Linienschiffen und Fregatten.

Im Jahre 1843 am 24. Juli wurde die Bestimmung dahin geändert, daß, mit Beibehaltung der Gesammtschüsse für alle 30pfdgen Bombenkanonen und Karonaden der Linienschiffe und Fregatten, nur $\frac{1}{3}$ der oben angegebenen Vollkugeln, und $\frac{2}{3}$ derselben für jene Geschütze auf andern Fahrzeugen bleibt, die dagegen wegfallende Anzahl der Vollkugeln durch Hohlkugeln ersetzt wird.

Für Bombenkanonen der Dampfer rechnet man pro Geschütz 100—120 Hohlkugeln. Mit Handgranaten werden die Fahrzeuge in folgender Art ausgerüstet:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Jedes Linienschiff und Fregatte mit | 300 | Handgr. | 48 | Armbänder |
| Jede Fregatte 1. u. 2. Ranges | 250—200 | = | 44 | = |
| = = 3ten = | 170 | = | 40 | = |
| = Corvette mit Kastell | 100 | = | 27 | = |
| Alle kleineren Kriegs- und Transportschiffe und Dampfer bis 220 Pferdekraft mit | 70 | = | 22 | = |
| Kleinere Dampfer mit . . . . | 60 | = | 11 | = |

sowohl zum Exerciren als zum Gefecht.

Die dieser Ausrüstung zum Grunde liegende englische weicht wenig davon ab.

In allen Marinen verwendet man große Sorgfalt auf gute Erhaltung der Voll- und Hohlkugeln. In der englischen und amerikanischen streicht man sie, nachdem sie völlig rostrein geputzt sind, mit einer Mischung von 8 Pfund Mineralschwarz (Graphit), 1 Pfund Mennige, 1 Pfund nicht gesottenen Leinöl an. Dies und die Mennige reibt man erst gut zusammen, ehe man jenes zusetzt. Man muß die Arbeit bei guter, trockner, heißer Witterung vornehmen. 10 Mann

Digitized by Google

können dann an einem Arbeitstage 1000 Geschosse reinigen und jedes zweimal anstreichen.

Der Anstrich hält, bei der Aufbewahrung im Freien, nur 2—3 Jahre und muß dann erneut, auch früher zuweilen nachgeholfen werden.

In Frankreich haben sich alle Arten des Anstrichs, sowie auch ein galvanischer Ueberzug, als ungenügend erwiesen, am besten zeigte sich noch jener von Steinkohlentheer, auf die erwärmten Geschosse aufgetragen. Man bedient sich seiner für Aufbewahrung der Geschosse in den Häfen, am Bord dagegen erhalten die Geschosse keinen Anstrich mehr, sondern sollen durch öfteres Abreiben mit Werg und Sand rostrein erhalten werden, was schwer durchzusetzen ist und gewiß nicht zum Vortheil der Eisenmunition.

Stickkugeln (asphixants). Auf der Rhede von Gavre, bei Loriant und zu Brest, wurden 1845 Versuche mit Hohlgeschossen gemacht, deren brennende Füllung so tödtliche Gase entwickelte, daß dadurch in einem eingeschlossenen Raume alle lebenden Wesen sofort erstickt wurden. Gegen Schiffe, wo viele Menschen in solchem Raume sich befinden, muß die Wirkung dieser Geschosse sehr verderblich werden.

### b) Die Shrapnels.

Ihre große Vervollkommnung und die ihres Gebrauchs in den letzten zehn Jahren, eignet sie vortrefflich gegen Landungsversuche und bei solchen, dort von den Küstenbatterien, gegen unbedeckte, mit Truppen stark besetzte Fahrzeuge, hier gegen frei auf der Küste aufgestellte, oder anrückende Truppenmassen. Im Seegefecht selbst wird man sich ihrer nicht oft mit Nutzen bedienen können, da die Schiffsbemannung gegen die Wirkung der durch das Geschoß geschleuderten Bleikugeln fast immer gut gedeckt ist.

### c) Kartätschen.

Man gebraucht in der Marine Trauben-, (Paket-, oder Beutel-) auch Büchsenkartätschen. Für jene sind die gegossenen eisernen Kugeln auf einer ½ Zoll starken schmiedeeisernen Scheibe, um eine eben so starke, in jene eingenietete, schmiedeeiserne Spindel gelagert, mit einem Sack von Segeltuch überzogen, der oben um die einige Zoll hervorragende Spindel zugebunden, mit schwachem Tauwerk umnetzt und mit schwarzer Oelfarbe angestrichen ist.

Digitized by Google

Früher benutzte man (bis 1841) in Frankreich statt jener Scheibe einen starken, unten halbkugelförmig abgerundeten, gußeisernen Spiegel, der aber, durch den Schuß oft zertrümmert, die Kartätschen in ihrer Wirkung nicht nur beeinträchtigte, sondern auch immer der Seele sehr nachtheilig wurde.

Vielfache Versuche in Frankreich haben die neu konstruirten Kartätschen sehr wirksam und dauerhaft bewiesen, man muß sie, beim Transport an Bord und auf den Schiffen selbst, nur gegen Feuchtigkeit, Reibung und Difformation schützen. Zu dem Zweck hängt man sie längs Bord, unter Deck über die Kugelbehälter, an Haken einzeln auf und umschlingt sie mit breiten und starken Bändern, um ihr Reiben zu verhüten. Alle die da nicht untergebracht werden können, hängt man ebenso auf den Flügeln unter dem falschen Verdeck auf.

In der französischen Marine hat man für alle Kanonen und Karonaden zwei solcher Kartätscharten:

| | Stück | Kugeln | | Stück | Kugeln | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Große | à 15 | 2pfdge und kleine | à 120 | 8löth., | für 30pfdge | Kanonen. |
| = | = 15 | 1½ = = = | = 99 | 50 8löth.<br>49 4 = | 24 = | = |
| = | = 15 | 1 = = = | = 104 | 55 6 =<br>49 4 = | 18 = | = |
| = | = 15 | 24löth. . . . . | | | 12 = | = |
| = | = 10 | 4pfdge = = | = 48 | 24 = | 8zöll. | Bombenk. |
| = | = 15 | 1 = = = | = 120 | 8 = | 30pfdge | = |
| = | = 21 | . . . . . | | 4 = | 12 = | Berghaubitze. |

Für die Perrieren und Espignolen sind die Kartätschkugeln von Blei,*) 20 Stück auf 1 Pfund. Sie sind entweder als Beutelkartätschen à 18 Kugeln, oder in Büchsen von Weißblech à 21 Kugeln. Der Mantel dieser Büchse ist an der eisernen Scheibe festgelöthet.

Die Ausrüstung in der französischen Marine mit Kartätschen ist folgende:

10 für jedes Kanon der untersten Batterien aller Linienschiffe und für jedes der zweiten Batterien auf Dreideckern.

15 = = in den anderen Batterien jener Schiffe und Fregatten.

---

*) Auf amerikanischen Schiffen sah man auch dergleichen Kugeln von Zink.

Digitized by Google

20 für jedes Kanon auf Schiffen unter Fregattenrang.
20 " " achtzöllige Bombenkanon, und zwar 10 mit großen und 10 " kleinen Kugeln.
20 " " 30pfündige " " " 15 mit großen und 5 " kleinen Kugeln.
20 " " Kanon der Gaillards.
30 " jede Karonade der Gaillards auf Linienschiffen und Fregatten, davon 25 mit großen, 5 mit kleinen Kugeln.
40 " Einschiffungs-Karonaden auf Linienschiffen und Fregatten, und zwar 25 mit großen, 15 mit kleinen Kugeln.
20 " Einschiffungs-Karonaden auf Schiffen unter Fregattenrang, und zwar 15 mit großen, 5 mit kleinen Kugeln.
20 " jede Perriere und Espignole.

Die englische Marine gebraucht 1) Büchsenkartätschen und zwar:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Für 32pfündige Kanonen | 16lbth. | à 66 | Stück | Die Büchsen haben nur einen hölzernen Spiegel. |
| " 24 " " | 16 " | à 46 | " | |
| " 18 " " | 12 " | à 46 | " | |
| " 12 " " | 8 " | à 46 | " | |
| " 8zöllige Bombenk. | 16 " | à 90 | " | Diese sind mit einer schmiedeeisernen Kartätschscheibe versehen. |
| " 68pfdige Karonaden | 16 " | à 90 | " | |
| " 32 " " | 16 " | à 40 | " | |
| " 24 " " | 16 " | à 32 | " | |
| " 18 " " | 12 " | à 31 | " | |
| " 12 " " | 4 " | à 32 | " | |

2) Traubenkartätschen (grapes shot) wie die französ. gefertigt.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Für 32pfündige Kanonen | 3pfündige | à 9 | Kugeln. |
| " 24 " " | 2 " | à 9 | " |
| " 18 " " | 1½ " | à 9 | " |
| " 12 " " | 1 " | à 9 | " |
| " 8zöllige Bombenk. | 3 " | à 15 | " |

Die Büchsenkartätschen werden auf Schiffen stehend, jede in einem abgesonderten Fach verpackt, damit sie sich nicht drücken und dadurch unbrauchbar werden. Man streicht die Büchsen, welche von Pontonblech sind, aus- und inwendig an; in der englischen Marine sind sie von starkem Weißblech.

Digitized by Google

### d) Glühende Kugeln.

Der Gebrauch aus Küstenbatterien gegen Schiffe glühende Kugeln zu schießen, hat durch den der Hohlgeschosse sehr an seinem früheren Ruf verloren, besonders seitdem die Artillerie sich durch die Bombenkanonen ein weit wirksameres Mittel Schiffe anzuzünden und in den Grund zu bohren, verschafft hat. Zeigt der Feind sich unerwartet vor einem Hafen, wie das jetzt durch die Dampfschiffe sehr leicht geschieht, benutzt er selbst Bombenkanonen mit ihren Hohlkugeln, so wird der glühende Kugelschuß nicht sogleich zur Hand sein, aber auch dem Feinde, der unseren Hafen aus großer Ferne beschießt, nicht gefährlich werden. Man wird daher jetzt Küstenbatterien mit Bombenkanonen armiren müssen und kann dann das nicht weit reichende, nicht immer bereite und immer sehr kostbare Feuer mit glühenden Kugeln entbehren.

## 2. Die Ladungen.

### a) Kartuschen.

Die englische Marine bedient sich zu Kartuschbeuteln nur des ungefärbten Etamin, oder der Serge. Sie werden nicht nur mit wollenem Garn genähet, sondern auch mit wollenem Schnur zugebunden, um Unglücksfällen, durch Entzündung des Schusses beim Einsetzen einer neuen Kartusche, dadurch vorzubeugen, daß man den schwelenden Bindfaden, mit welchem sonst der Kopf gebunden wurde, entfernte.

Gutes Kartuschbeutelzeug der Art hält sich vortrefflich auf Schiffen, besonders jetzt, wo die Kartuschen in kupfernen Kasten luft- und wasserdicht verpackt sind.

Für längere Aufbewahrung von Kartuschen, in Magazinen am Lande, soll grüner Etamin, der Farbe wegen, die immer Giftstoffe enthält, besser sein, da er nicht leicht von Motten angegriffen wird.

Die franzöſische Marine bedient sich des Pergamentpapiers zu Kartuschbeuteln für alle Ladungen der Bombenkanonen und der Kanonen bis zum 18pfder einschließlich, für die kleineren Kartuschen der Kanonen und Karonaden benutzt man Etamin, oder Serge. Jedem größeren Kanon giebt man nur 5 Etaminkartuschen à 2 Kilogram-

Digitized by Google

men Ladung, für den Fall, wo jene auf der Fahrt in See geladen bleiben müssen, was jedoch bei dem achtzölligen Bombenkanon nie stattfindet, indem der Zünder dadurch leiden würde.

Das Pergamentpapier wird nur aus thierischen Stoffen, d. i. aus Büffel-, Kamel- und Kuhhaar, auf kaltem Wege bereitet. Es ist völlig biegsam ohne zu brechen und läßt sich bei der Bereitung leicht mit Giftstoffen verbinden, die es gegen Wurmfraß schützen. Es zieht wenig Feuchtigkeit an, theilt sie dem Pulver nicht mit, ist ⅓ so theuer als Etamin, weit dichter als dieser und genügend fest, aber weit weniger dauerhaft.

Eine Kampagne reicht hin, um alle Kartuschbeutel von Pergamentpapier unbrauchbar zu machen, während solche von Etamin, oder Serge, nach drei Kampagnen noch brauchbar waren und beschädigt später theils zu Beuteln für kleinere Kaliber, oder zum Ausbessern nutzbar.

Charpentier schreibt den Kartuschbeuteln aus Pergamentpapier auch die Unglücksfälle zu, welche sich in der neuesten Zeit am Bord der Uebungsfregatte Iphigenia, der Dampffregatte Asmodée, des Linienschiffes Diadem und der Corvette Bussole durch Zündung des Schusses beim Einsetzen der Kartusche ereigneten und die mehreren Menschen Leben und Glieder kosteten.

Ungefärbter Etamin oder Serge, die aber nicht gefettet, oder geölt sein dürfen, wodurch Fabrikanten diese Zeuge scheinbar dichter machen, dadurch aber dem Brechen und dem Mottenfraß aussetzen, ist entschieden jenem Papier vorzuziehen. Tränkt man die Zeuge, das Nähegarn und Bindeschnur, mit einer Abkochung von 20 Grammen Koloquinten in 1 Litre Wasser, so werden die Kartuschen dadurch auf lange gegen die Motten geschützt. Die oft empfohlene Tränkung mit Chlorkalkwasser zu dem Zweck, wird der Haltbarkeit leicht gefährlich.

Kartuschbeutel aus Pergamentpapier werden geleimt; — die aus Etamin sind sämmtlich Kropfkartuschen, da für die Marine ihre Verbindung mit einem Spiegel unnütz, und durch die Feuchtigkeitsanziehung desselben der Pulverladung immer sehr schädlich ist.

Ein sardinischer Offizier, Di Negro, hat Kartuschbeutelzeug von Flockseide vorgeschlagen, in Frankreich und Deutschland unter dem

Digitized by Google

Namen toile amiantine bekannt, das sich bei Schießversuchen zu Mainz im Jahre 1847 völlig bewährte. Es ist dichter als Etamin, jetzt nicht theurer, schwelt gar nicht und läßt weit weniger Rückstand nach dem Schusse, als jener. Das Zeug hält sich gegen Feuchtigkeit vortrefflich und wird von keinem Wurm angegriffen, ist jedoch in England, Deutschland ꝛc. nicht so leicht und in erforderlicher Menge zu haben.

In der englischen Marine bedient man sich folgender Ladungen für die ganze Anzahl der zum Geschütz gehörigen Geschosse:

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Bei Kanonen mit Vollkugeln | für den | 32pfder | von | $9\frac{1}{2}$ Fuß | Länge | 10 | Pfund | englisch |
| | = = | 32 = | = | $9-8\frac{1}{2}$ | = | 8 | = | = |
| | = = | 32 = | = | 8 | = | 6 | = | = |
| | = = | kurzen | 24pfder | . . . . | | 3 | = | = |
| | = = | langen | 24 = | . . . . | | 8 | = | = |
| | = = | langen | 18 = | . . . . | | 6 | = | = |
| | = = | mittlern | 18 = | . . . . | | 3 | = | = |
| | = = | kurzen | 18 = | . . . . | | 2 | = | = |
| Bei Karonaden mit Voll- u. Hohlkugeln | für die | 68pfdge | 5 Pfund | — Loth | englisch | | | |
| | = = | 42 = | 3 = | 16 | = | = | | |
| | = = | 32 = | 2 = | 20 | = | = | | |
| | = = | 24 = | 2 = | — | = | = | | |
| | = = | 18 = | 1 = | 16 | = | = | | |
| | = = | 12 = | 1 = | — | = | = | | |
| Bei Bombenkanonen | für die | 12- und 10zöllige | . . . . | | | 12 | Pfund | engl. |
| | = = | 8zöllige | von | 9′ und 8′ 10″ | | 10 | = | = |
| | = = | 8 = | = | 8′ 10″—8′ 6″ | | 9 | = | = |
| | = = | 8 = | = | 8′—6′ 8″ . . | | 8 | = | = |

Dieselben Ladungen sind auch für die Kartätschschüsse.

In der französischen Marine hat man für lange Kanonen $\frac{1}{5}$ aller Schüsse à $\frac{1}{3}$, die Hälfte zu $\frac{1}{4}$, und drei Zehntel nur zu $\frac{1}{6}$ kugelschwerer Ladung. Die ersten für den Beginn des Gefechts auf großen Entfernungen, die mittlere Ladung für das eigentliche Gefecht zu Kugel-, Hohlkugel- und Kartätschschüssen, die kleinen Ladungen zum Nahgefecht und zum Salutiren.

Das französische Bombenkanon von 0,27 Meter hat nur die eine Ladung von 10,62 Pfund preußisch.

Digitized by Google

Das französische Bombenkanon von 0,22 Meter hat zwei Ladungen:
für $\frac{2}{3}$ der Schüsse die große 7,44 Pfund preußisch
= $\frac{1}{3}$ = = = kleine 4,25 = =
Das 30pfdge Bombenk. hat für $\frac{2}{3}$ der Schüsse 4,25 = =
= $\frac{1}{3}$ = = 3,18 = =

Die Karonaden haben für ihre Gesammtschußzahl folgende Ladungen:

| die 30pfdge | die 24pfdge | die 18pfdge | die 12pfdge |
|---|---|---|---|
| 3,4 Pfund | 2,78 Pfund | 2,12 Pfund | 1,38 Pfund. |

Um Verwechselungen zu verhüten, selbst, wenn nach dem, oder während des Gefechts, verschiedene Kartuschen in dieselben Kasten gelegt, oder verpackt wurden, wird jede Kartusche mittelst einer kupfernen Schablone, mit schwarzer Oelfarbe, durch die Anfangsbuchstaben des Kalibers und mit der die Ladung ausdrückenden Zahl bezeichnet.

### b) Kartuschtragen.

Auf Schiffen muß jede Kartusche einzeln aus der Pulverkammer empfangen und, sicher gegen das eigene Feuer, zum Geschütz geschafft werden. Dazu dient jetzt in allen Marinen eine lederne Kartuschtrage (Kartuschköcher) von 0,07—0,08 Zoll starken, sehr gut gegerbtem und getrockneten Rindleder. Der Mantel besteht aus zwei gleichen, mit zwei dichten Nähten verbundenen Stücken, in welche der Boden eingenäht.

Im Lichten ist die Trage etwa $\frac{1}{2}$ Zoll im Durchmesser weiter als die größeste Kartuschart, für welche sie bestimmt ist, und eben so viel im Innern höher. Der übergreifende Deckel ist mit einem 2 Zoll breiten Riemen an den gegenüberstehenden Schleifen des Mantels und Deckels so befestigt, daß dieser hinaufgeschoben werden kann, um die Trage zu öffnen. Der Riemen läuft unter dem Boden der Kartuschtrage und wird etwa 6 bis 8 Zoll über den Deckel zusammengeschnallt; er dient als Handhabe.

Man schwärzt das Leder durch Eisenschwärze, der man einen starken Koloquintenabsut beimischt, um es gegen Ratten zu schützen.

Für jedes Geschütz wird eine solche Kartuschtrage zur Ausrüstung gegeben.

Digitized by Google

## 3. Zündungen.

### a) Schlagröhren.

Die besten für Marinegeschütze mit dem oben beschriebenen Perkussionsapparat, scheinen die amerikanischen Zündhütchen von Leder. Sie sind so weit, daß sie gerade auf den konischen Hammer fest aufgeschoben werden können, etwa ½ Zoll hoch und haben auf ihrem, in der Mitte etwa ⅜ Zoll kreisrunden, offenen Boden einen schwachen kupfernen, so weiten Ring, daß, wenn der Hammer mit dem aufgesteckten Zündhütchen niederschlägt, der Ring so auf und um das Zündloch zu liegen kommt, daß dies nicht von demselben, oder von einem Theil des Zündhütchenbodens, bedeckt wird. Auf dem Ringe und in der durch eine Papierplatte geschlossenen Mitte, ist das Knallpulver (gleiche Theile Knallqueckſilber und Mehlpulver mit Gummiwasser gemengt) sehr schwach aufgetragen und getrocknet. — Das so präparirte Zündhütchen wird zum Schutze gegen Feuchtigkeit gut lackirt.

Dergleichen Zündhütchen schlagen, sicher und mit großer Heftigkeit, ohne alles weitere, durch und sind durch das Herumschleudern ihrer Theile nach dem Abfeuern am wenigsten gefährlich.

Engländer, Franzosen und Russen bedienen sich der von Charpentier in seinem „Essai sur le matériel de l'artillerie de nos navires“ S. 315 und von Zéni und Deshays in ihrem Werke „Sur le matériel de la marine anglaise“ beschriebenen Perkussionsschlagröhren. Sie bestehen aus einem, oben kreuzweis ½ Zoll tief gespaltenen Federkiel, der bequem in das Zündloch paßt. Er wird unten mit Wachs geschlossen; oben, an den umgebogenen vier Armen, leimt man ein Näpfchen von starkem Papier, etwa 1 Zoll im Durchmesser, nachdem man den Federkiel durch ein in der Mitte jenes Papiers eingeschlagenes Loch steckte.

Ist die Leimung gut getrocknet, so wird der Kiel mit feinem, losen Kornpulver gefüllt und von oben etwa 0,10 Zoll tief, das Näpfchen aber ganz dünn mit einem Teig aus 2 Theilen Knallqueckſilber, 1 Theil Mehlpulver mit Gummiwasser gemengt, ausgestrichen. Man steckt nun den Kiel durch eine Papierplatte von 2 Zoll Durchmesser und schließt damit oben das Näpfchen, trocknet die Schlagröhre gut und lackirt sie dann.

Digitized by Google

Auch diese Schlagröhren haben sich bei vielfachen Versuchen und durch ausgedehnten Gebrauch für jenes Schloß, vollständig durch prompte, sichere Zündung des Schusses, so wie durch das Ungefährliche ihrer herumgeschleuderten Stücke im Schiffsraum bewährt und halten sich, gut verpackt in kupfernen Büchsen à 100 Stück, vortrefflich.

Die besten Friktionsschlagröhren, wie z. B. die preußischen, sind doch für Marinegeschütze wenig geeignet, da sie das Abziehen nach einer Seite hin nothwendig machen, wenn man über den Aufsatz zielt und richtet, also durch eine andere, als durch die richtende Nummer, wodurch niemals ein rechtzeitiges Abgeben des Schusses gesichert ist.

### b) Zünder.

Engländer und Amerikaner haben für ihre Hohlgeschosse in der Marine Zünder von Messing, mit Schraubengewinden in der Höhe der mit dem zugehörigen Muttergewinde versehenen Mundlöcher. Der konische Zünder hat eine ¼ Zoll weite, gereifelte Bohrung, um dadurch den eingeschlagenen, oder besser eingepreßten, Satz völlig festzuhalten. Unten, in der Höhe von ½ Zoll, ist nur eine wenige Hundertheile weite, glatte Bohrung, durch welche die obere mit der Sprengladung kommunizirt. Diese Bohrung wird nicht mit Satz gefüllt, sie bildet nach der oberen einen Absatz. — Ueber dem Schraubengewinde, mit welchem der Zünder in das Mundloch befestigt wird, befindet sich der etwa ½ Zoll hohe, ausgehöhlte Zünderkopf, der äußerlich ebenfalls mit einem Schraubengewinde versehen ist, worauf eine sechseckige messingene Kapsel, als Decke, so aufgeschraubt werden kann, daß sie den ganzen Zünderkopf bis zum Gebrauch des Geschosses völlig sicher und wasserdicht schließt. Beim Einsetzen des Geschosses schraubt man die Kapsel ab und macht dadurch das mit einem Zündersatz vollgeschlagene Gewölbe des Kopfs für die Zündung frei.

Wir sahen an derartigen amerikanischen Zündern (auf der Fregatte St. Lawrenz 1848) eine Perkussionsvorrichtung, deren Reiber durch den, um ihn festgeschlagenen Satz beim Schießen so lange fest und von dem Knallpräparat entfernt bleiben soll, bis der ringsum ausgebrannte Satz ihn durch den Anschlag des Geschosses beim Treffen zur Reibung und Zündung jenes Präparats und der nun sofort erfolgenden Zündung der Sprengladung bringen soll.



Digitized by Google

Der Kapitain Paulding, Kommandeur jener Fregatte, erklärt jedoch diese Art der Zünder als sehr unsicher, meist zu früh wirkend, da sie namentlich dem Stoße großer Pulverladungen im Rohre nicht genug widerstehen. Durch die Rotation des Geschosses in demselben wird auch häufig der Zünderkopf weggesprengt, wodurch dann die Sprengung des Geschosses nothwendig sogleich erfolgen muß.

Die Seite 164 in dem angeführten Werke von Charventier sehr oberflächlich erwähnten französischen Perkussionszünder des Kapitain Billette scheinen ähnlich wie jene konstruirt zu sein.

Die englischen messingenen Zünder, ohne Perkussion, sind für große und mittlere Brennzeiten (Schußweiten) auf 16 und 10 Sekunden tempirt, mit jenen sind ⅓, mit diesen ⅔ der Sprenggeschosse versehen.

Charpentier erklärt die hölzernen, konischen Zünder noch immer für die praktisch besten, wenn auch die französischen, nach allen Angaben über Versuche damit, keineswegs so genügende Resultate geben, wie unsere neuen preußischen ohne Kopf, welche sich nun auch schon über ein Jahr lang auf Schiffen völlig brauchbar erhalten haben.

Auf russischen Schiffen sahen wir die hölzernen Zünder alter Art mit hohem Kopf, die fast ganz unbrauchbar sind.

Zünderhölzer sind zwar dem Wurmfraß, dem Aufreißen, dem Zusammentrocknen, auch bei der sorgsamsten Auswahl des Holzes, und dem Anziehen von Feuchtigkeit ausgesetzt, allein nur ⅛ so theuer als metallene Zünder, doch haben die unsrigen allen Anforderungen in hohem Grade entsprochen, überdies, da auch jetzt das Entladen der mit solchen Zündern versehenen Hohlgeschosse durch gute und zweckmäßig gebrauchte Instrumente nicht mehr so gefahrvoll als früher ist.

Die Anfertigung der Zünder durch Einpressen des Satzes, mittelst einer Maschine, ist für die regelmäßige und gleichförmige Brennzeit sehr vortheilhaft, ebenso auch das Einpressen der fertigen Zünder mittelst einer Maschine in die Mundlöcher, wodurch die Satzsäule auf keine Weise erschüttert und gelockert wird.

Alle bisher versuchten Perkussionszünder für Hohlgeschosse der Bombenkanonen haben sich nicht bewährt. Der heftige Stoß der großen Pulverladung zerstörte den Apparat, und veranlaßte oft die Zündung der Sprengladung im Rohre, oder dicht vor demselben, da-

Digitized by Google

gegen haben sich die sogenannten hörnerschen Zünder, welche ebenfalls nach dem oben beschriebenen Prinzip der amerikanischen konstruirt sind, für Bomben aus kleinen und mittleren Mörsern bei kleinen und mittleren Pulverladungen brauchbar erwiesen.

### 4. Munitions- und Pulverkasten.

Bis zum Jahre 1840 wurde in der franzöſiſchen Marine der Pulverbedarf für Kriegsſchiffe zu ¾ in Fäſſern, ¼ in fertigen Kartuſchen, welche in den Pulverkammern frei auf hölzernen gitterartigen Unterlagen gelagert wurden, geliefert. Das Pulver, ſo immer dem Einfluß der Seeluft ausgeſetzt, wurde feucht und ſchlecht, durch das oft nothwendige Sonnen locker und ſtaubig, oft nach kurzer Zeit ganz unbrauchbar. Man verſuchte nun die in England ſchon früher benutzten hölzernen mit Blei, Zink, oder mit Kupfer ausgelegten Kaſten, nahm aber bald die aus ſtarkem Kupferblech gefertigten an, wie dergleichen jetzt in faſt allen Marinen gebräuchlich ſind.

In der engliſchen Marine hat man noch viele Kaſten der erſten Art von Fichtenholz. Boden und Wände, ¼ Zoll ſtark, werden durch kupferne Schrauben zuſammen gehalten und ſind mit gewalztem Kupferblech ausgelegt, deſſen runde Oeffnung mittelſt eines mit Kupferblech beſchlagenen hölzernen Pfropfens nach Verpackung des Pulvers, oder der Kartuſchen in den Kaſten, verſchloſſen wird. Man verſchließt die Fugen um den eingeſetzten Pfropfen, den man vorher mit Leder, oder gefettetem Werg umgab, mit Maſtix luft- und waſſerdicht, und ſchiebt dann den hölzernen Deckel auf den Kaſten. Dieſe Kaſten halten ſich gut, werden nicht leicht beſchädigt, erhalten die Munition vortrefflich, ſind aber ſehr ſchwer und nehmen viel Raum ein. Die engliſche Marine hat dergleichen Kaſten:

| | ganze à 100 Pfd., | halbe à 50 Pfd., | viertel à 25 Pfd. Pulver. |
|---|---|---|---|
| Länge | = 16¾ Zoll, | = 13¼ Zoll, | = 10¼ Zoll. |
| Breite | = 16¾ = | = 13¼ = | = 10¼ = |
| Tiefe | = 20 = | = 16¾ = | = 14 = |

Die Kaſten der franzöſiſchen Marine, wie jene Parallelepipeden, ſind von ſtarkem rothen Kupferblech, die Verſchlußtheile aus einer

---

Anmerkung. Man ſchüttet nie mehr als 90 und 45 Pfund Pulver in die erſten Kaſten.

Digitized by Google

Legirung von 81 Theile Kupfer, 15 Zink, 4 Zinn. Jeder Kasten hat an jeder Seitenwand einen auf den Deckel umzuschlagenden Griff, damit so die gute Verpackung nicht gehindert wird. Der Deckel selbst hat eine solche Handhabe, deren Fuß auf ihm festgegossen ist.

Bei der Abnahme prüft man den mit seinem Deckel verschlossenen Kasten, nachdem man jenen mit einer Lage von gefettetem Werg eingepreßt hat, indem man ihn so tief eintaucht, daß er mindestens den Druck einer 0,70 Meter hohen Wassersäule ausgesetzt ist.

Kasten die, einige Zeit untergetaucht, Wasser einlassen, werden dem Lieferanten zurückgegeben.

Versuche haben jene gefettete Werglage um den Pfropfen oder Deckel zum Verdichten des Verschlusses günstiger erwiesen, als Mastix und Leder.

Alle Kastendeckel und ihre Verschlußtheile müssen nach demselben Modell so angefertigt sein, daß sie für jeden Kasten passen.

Man schützt sie gegen Oxidation durch Anstrich. Die Seitenwände streicht man mit Oelfarbe aus rother Mennige, die vordere und hintere Wand mit weißer Oelfarbe. Auf jener bemerkt man die Art und Anzahl der Kartuschen, auf dieser die Pulversorte, das Jahr ihrer Fertigung und Probirwurfweite, die kurze Zeit vor Armirung des Schiffs ermittelt sein muß.

Man hat vier Kastensorten zur Armirung der neuen Kriegsschiffe und zwar No. 4 zu Pulver, auch nöthigen Falls zu Kartuschen, auf Linienschiffen, Fregatten und Dampfer über 160 Pferdekraft.

No. 4 bis faßt 13 Kartuschen à $\frac{1}{3}$, oder 18 zu $\frac{1}{4}$, oder 27 zu $\frac{1}{6}$ kugelschwerer Ladung für das 30pfündige Kanon, oder eine verhältnißmäßige Anzahl Kartuschen für kleinere Kaliber, auf den genannten Kriegsschiffen.

No. 8 dient zu gleichem Zweck für alle Corvetten und Briggs, sowohl zur Verpackung von Kartuschen, als auch des Pulvers. Er faßt 22 verlängerte Kartuschen für das 30pfündige Bombenkanon.

Der Kasten No. 9 dient für Kartuschen der 12pfündigen Karonaden, Perrieren und Espignolen, zum Verpacken von Zündungen und Handgranaten à 25 Stück.

Die einmal verpackten und gutverschlossenen Kasten dürfen unter keiner Bedingung früher geöffnet werden, als unmittelbar zum Gebrauch. Pulver, Munition und Zündungen halten sich darin völlig gut.

Digitized by Google

Man macht die Kasten, der bequemen Handhabung wegen, mit ihrer Verpackung nicht über 200 Pfund schwer.

Es kostet der Kasten:

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| No. 4 . . | 52 | Francs | 36 | Cent. | und wiegt | 15,40 | Kilogr. | (leer). |
| = 4 bis 67 | = | 56 | = | = | = | 19,81 | = | = |
| = 8 . . | 52 | = | 36 | = | = | = | 15,40 | = | = |
| = 9 . . | 32 | = | 84 | = | = | = | 9,66 | = | = |

Die Abmessungen sind nach rheinischem Maße.

| | für No. 4 | No. 4 bis | No. 8 | No. 9 |
|---|---|---|---|---|
| Innere Höhe . . . . . | 9 Zoll | 18,5 Zoll | 15,6 Zoll | 8 Zoll |
| Aeußere = . . . . . | 10 = | 19,0 = | 16,0 = | 9 = |
| Innere Breite . . . . . | 18,3 = | 18,3 = | 15,0 = | 12,1 = |
| Aeußere = . . . . . | 18,5 = | 18,5 = | 15,1 = | 12,2 = |
| Innere Länge . . . . . | 18,3 = | 18,3 = | 15,0 = | 14,5 = |
| Aeußere = . . . . . | 18,5 = | 18,5 = | 15,1 = | 14,6 = |
| Metalldicke . . . . . | 0,05 = | | | |
| Der obere Rand steht über | 0,61 = | | | |
| Der untere = = = | 0,61 = | | | |
| Abrundung der Ecken mit dem Halbmesser . . . . . | 2,0 = | | | |

ist bei allen Kasten gleich.

Hinsichts des Kastens No. 4 bemerken wir, daß er, laut dem französischen Reglement, für Kornpulver minder guter Beschaffenheit bestimmt ist, welches Linienschiffen, Fregatten und Dampfern über 160 Pferdekraft zu Exerzir- und Salutschüssen geliefert wird.

Der Kasten No. 9 dient, wie bereits oben bemerkt, auch zur Verpackung der Handgranaten, nächstdem zu der von allen Arten Feuerwerkskörpern und der Zündungen. Was diese, namentlich die Perkussionsschlagröhren betrifft, so werden sie zweckmäßiger abgesondert, in sehr starken, keiner Verbiegung ausgesetzten Büchsen, oder kleinen Kasten, von Holz, inwendig mit Kupferblech ausgelegt, zu 100 Stück verpackt, luftdicht verschlossen und nur zum unmittelbaren Gebrauch herausgenommen, damit sie auf keine Weise Feuchtigkeit anziehen können.

### 5. Vorschläge.

Nach vielen und langen Versuchen mit cylindrischen, sphärischen, eiförmigen, ringförmigen Kugelvorschlägen von Werg, Heu mit Werg

Digitized by Google

überzogen, Tauwerk und anderen Stoffen haben sich die ringförmigen als die besten erwiesen. Sie halten, besser als jede andere Art, die Kugel im Rohre fest, und füllen sehr zweckmäßig vor derselben den Raum zwischen ihr und der Seelenwand, da sie mit dem zu diesem Zweck sphärisch ausgehöhlten Wischkolben, mit dem um diese Aushöhlung hervorstehenden flachen Ring, dort hineingedrückt werden. Nur ½ so schwer, als die gleichnamigen cylindrischen, also auch in dem Verhältniß wohlfeiler, sind sie sehr leicht und von immer passender Form zu fertigen. Sie verlieren diese Form nicht, sind sehr gut zu verpacken, und es können daher immer Taukränze genug, auch für das längste Gefecht, vorräthig gehalten werden.

Ein cylindrischer Vorschlag für das 30pfündige Kanon wiegt 100 Loth, während der ringförmige (Taukranz) nur 12 Loth wiegt.

Man macht ihn aus kurzem losen Tauwerk (erse), dessen Enden man mit einem Bindfaden so verbindet, daß sie etwa 0,10 Zoll von einander stehen, wodurch das Einsetzen in das Rohr sehr erleichtert wird. In der englischen und schwedischen Marine nimmt man noch einen Bindfaden kreuzweis so lose über, daß, wenn der Vorschlag auf die Kugel gelegt wird, dies Kreuz im Rohr die vordere Halbkugel umfaßt.

Man zieht diese Taukränze zu 10 oder 20 Stück auf eine Schnur und hängt sie unter Deck in der Nähe der Geschütze auf.

Für Kartätschschüsse benutzt man cylindrische Vorschläge von Tauwerk oder Werg, die man auf die Pulverladung aufsetzt, auch werden dergleichen sehr gleichförmig angefertigte bei den Schießproben der Geschützröhre gebraucht.

Digitized by Google

## II.

## Historische Uebersicht der vorzüglichsten bisher in Anwendung gekommenen und projektirten eisernen Laffeten.*)

Vom Major Blume.

Im Allgemeinen finden wir über die Anwendung und Einführung eiserner Laffeten sehr wenige geschichtliche Mittheilungen, woraus um so mehr gefolgert werden kann, daß sie nur sehr sparsam angefertigt und niemals allgemein eingeführt worden sind.

In den Zeughäusern der verschiedenen Artillerien finden sich zwar einzelne Exemplare vor, indessen ist ein geschichtlicher Nachweis, ob sie im Gebrauch gewesen, und aus welchen Gründen eine Vervielfältigung nicht stattgefunden hat, selten aufzufinden. Die Mängel, welche man bei näherer Beurtheilung entdeckt, scheinen die Ursache zu sein, weshalb man diese Laffeten nur als Bemühungen betrachten kann, eiserne Laffeten zu konstruiren und einzuführen, die indessen mißglückt sind und späterhin zur geschichtlichen Erinnerung der angestellten Versuche aufbewahrt worden sind.

In den Mémoires d'artillerie von St. Remy vom Jahre 1697 finden wir die Beschreibung einer eisernen Laffete, die nach der An-

*) Die hier mitgetheilte Arbeit ist als Fortsetzung einer Abhandlung anzusehen, welche unter der Ueberschrift: „Betrachtungen über die Anwendung des Eisens zu Laffeten und Fahrzeugen der Artillerie" in Band XIX. S. 137 ꝛc. des Archivs enthalten ist.

D. R.

Digitized by Google

gabe eines Artillerie-Kommissairs Mongin in Marseille ausgeführt sein soll.

Diese Laffete war von Schmiedeeisen. — Die Wände waren im Umriß den gewöhnlichen hölzernen Laffeten nachgebildet, und bestanden aus einem Rahm. Die zusammengesetzten Schienen hatten eine Breite von 4 Zoll und eine Stärke von 6 bis 7 Linien. Die auf diese Weise angefertigten Wände hatten die erforderlichen Einbiegungen für die Schildzapfen und Achse, welche letztere gleichfalls von Eisen war.

Die Nabe, Speichen und Felgen der Räder waren ebenfalls von Eisen und hatten, bis auf die Stärkeabmessungen, ganz die Gestalt der damals üblichen hölzernen.

Diese Laffete soll eine bequeme Handhabung gestattet haben und auch leicht gewesen sein. — Mongin führt an, daß sich Laffeten dieser Art vom kleinsten bis zum achtpfündigen Kaliber würden anfertigen lassen, wenn man die zu den letztern erforderlichen stärkern Theile mit Maschinenhämmern zurichtet.

Der Artillerie-Kommissair Fouard gab darauf an, daß die vorerwähnte Laffete, an deren Erfindung er großen Antheil gehabt habe, sich auch zur Darstellung noch größerer Kaliber eigne.

Er ließ eine 24pfündige Laffete (Taf. I. Fig. 1) aus Schmiedeeisen anfertigen, die sich von der gleichnamigen hölzernen nur durch das Material unterschied, sonst aber dieser ähnlich war. Die ebenfalls rahmartig gebildeten Wände waren 9 Fuß lang und durch drei Riegel mittelst doppelter Splinte mit einander verbunden.

Diese Verbindung wählte er, weil sie bei vorkommenden Reparaturen ein leichtes Auseinandernehmen und Zusammensetzen der Laffete gestattet, was allerdings mehr der Fall ist, wie bei der Verbindung durch Schrauben oder Vernietungen, indessen eine solide und feste Verbindung der Wände unmöglich sichern kann, weshalb diese Einrichtung wohl keine Empfehlung verdient und bei andern Konstruktionen auch nicht angewendet worden ist.

Um die Auseinanderstellung der Wände zu verändern, und verschiedene Kaliber einlegen zu können, schlägt er vor, stärkere oder schwächere Scheiben auf die Riegel zu schieben.

Digitized by Google

Nach Fouard's Angaben sollen die Wände, unbeschadet der Haltbarkeit der Laffete, eben so leicht wie die hölzernen gemacht werden können.

Für die größern Kaliber als 33pfündige, 24pfündige, 16pfündige und 12pfündige hält er hölzerne Räder für durchaus nöthig. Zu den kleinern Kalibern würden gußeiserne Blockräder angewendet werden können. Die Achsen sollen durchweg von Schmiedeeisen sein, so daß mit Ausnahme der erwähnten Räder, bei dem schweren Kaliber nur noch die Unterlage für den Richtkeil von Holz verbleibt.

Die Feldlaffeten, führt er an, können in den für sie erforderlichen Abmessungen, mit Ausnahme der Räder, die durchaus von Holz angefertigt werden müssen, ebenfalls aus Eisen angefertigt werden.

Bei den von ihm vorgeschlagenen Laffeten ist die Achse durch Achspfannen mit der Laffete verbunden. — Der Transport geschieht mittelst einer gewöhnlichen Protze.

Als Vortheile dieser Laffeten werden angeführt:

Lange Dauer und Ersparniß des Ersatzes, der von Zeit zu Zeit geschehen muß, und wobei durch den Ankauf der Hölzer, deren Transport, so wie durch die Anfertigung der Laffeten selbst, beträchtliche Kosten entstehen. — Als besonderer Vortheil wird noch herausgehoben, daß die Laffeten fortwährend auf den Wällen stehen bleiben können, ohne zu verderben.

Späterhin brachte Fouard einige Verbesserungen an dieser Laffete an, die vorzüglich darin bestanden, daß er die Wände parallel stellte und auch den für größere Kaliber entweder ganz aus Schmiedeeisen gefertigte, oder dergleichen nur mit hölzernen Felgen versehene Räder gab.

Nach der hier angegebenen Einrichtung wurden zu Vienne in der Dauphinée eine große Anzahl Laffeten für folgende Kaliber angefertigt, von denen

| | | | |
|---|---|---|---|
| die | 33pfündige | Laffete | 2000 Pfund |
| = | 24 = | = | 1850 = |
| = | 16 = | = | 1600 = |
| = | 12 = | = | 1500 = |
| = | 8 = | = | 1250 = |
| = | 4 = | = | 1050 = |

Digitized by Google

die 2pfündige Laffete 750 Pfund
= 1 = = 600 = wogen.

Da die Anfertigung der oben erwähnten Laffeten nach vorstehenden Angaben nicht in Zweifel zu ziehen ist, so läßt sich annehmen, daß mit denselben vorher Versuche angestellt worden sind, indem man wohl schwerlich eine so bedeutende Anzahl würde angefertigt haben, wenn nicht vorhergewonnene günstige Resultate dazu berechtigt hätten. — Ob und welche Versuche angestellt worden sind, darüber giebt St. Remy nichts weiter an, sondern erwähnt nur, daß einige Zeit später unter Leitung des Marquis de la Frézelière Versuche mit gußeisernen Laffeten angestellt worden sind, die sehr günstige Resultate ergeben haben, wobei St. Remy hinzufügt, daß es nicht unmöglich sei, sich ihrer zu bedienen. — Jedoch finden wir derselben nicht weiter erwähnt.

St. Remy beschreibt mehrere gußeiserne Laffeten für Mörser und giebt dieselben als eine neue Erfindung an.

Er spricht auch davon, daß auf dem Eisenhammerwerk zu Montblainville in der Champagne schmiedeeiserne Laffeten für Mörser angefertigt worden sind, welche 1700 Pfund gewogen haben. — Diese Laffeten sind jedoch nicht weiter angefertigt worden, weil sie zu theuer wurden.

Für welches Kaliber diese Laffeten bestimmt, und wie sie eingerichtet gewesen sind, ist nicht angegeben.

Näher wird von ihm eine gußeiserne Laffete zu einem 12zölligen Mörser beschrieben, welche nur einen Riegel in der Mitte der Laffete hat, der gleichfalls von Gußeisen und mit den Wänden zusammengegossen ist. Auch diese Laffete wird von St. Remy als eine neue Erfindung jener Zeit bezeichnet.

Solche Laffeten finden sich noch hier und da vor, jedoch hat eine allgemeine Einführung wahrscheinlich deshalb nicht stattgefunden, weil sie für große Kaliber sehr schwer wurden, denn es wird das Gewicht der Laffete zu einem 12zölligen Mörser zu 2500—2600 Pfund angegeben.

Die nachher vielfältig angewendeten gußeisernen Mörserlaffeten erhielten hölzerne Riegel und hatten die in Taf. I. Fig. 2 angegebene Form, bei welcher die Sohle der Wände nicht gerade, sondern bogenförmig geschweift war.

Digitized by Google

Muthmaßlich beabsichtigte man durch diese Einrichtung den Rücklauf der Laffete zu begünstigen und die zerstörende Wirkung auf die Bettung zu vermindern.

Im Allgemeinen haben diese Laffeten mit den jetzigen gußeisernen Mörserlaffeten zu den größeren Kalibern große Aehnlichkeit.

Das hier aus den erwähnten Memoiren von St. Remy Mitgetheilte über die Einrichtung eiserner Laffeten, ist das Ausführlichste, was uns durch die Literatur jener Zeit aufbewahrt ist.

Leider finden wir aber keine detaillirte Mittheilung, wie sich die Laffeten bei der Handhabung, beim Transport, bei der Bedienung verhalten, und in welcher Weise sie den feindlichen Geschossen Widerstand geleistet haben.

Die Einrichtung, bei welcher die Laffete mit dem Rohre zusammengegossen ist, sogenannte Schemelmörser, wurde in der Regel nur für die kleineren Kaliber und vorzugsweise zu dem Pulverprobir- und zu dem Handmörser angewendet.

Indessen finden sich hie und da noch Exemplare ähnlicher Konstruktion auch zu größeren Mörsern vor, die jedoch entweder gar nicht, oder nur selten gebraucht worden sind und gegenwärtig zur Erinnerung aufbewahrt werden.

Die Unbehülflichkeit solcher Mörser und der Uebelstand, daß die Höhenrichtung nicht verändert werden kann, werden einer solchen Konstruktion wohl niemals Eingang verschaffen und dergleichen Exemplare können nur als ein Erzeugniß einer grillenartigen Erfindungsmanie betrachtet werden. Hierher gehört auch der, noch in neuester Zeit, 1832 bei der Belagerung von Antwerpen, angewendete **Mortier monstre**, dessen Kaliber 22 Zoll betrug.

In der „Geschichte der Feuerwaffen-Technik" vom Hauptmann **Dr. Moritz Meyer**, führt derselbe an, daß im Jahre 1761 ein gewisser Cuisinier eiserne Mörserlaffeten vorschlägt. — Da indessen dergleichen Laffeten schon früher vielfältig bekannt gewesen sind, hat diese geschichtliche Notiz weiter keinen besondern Werth.

Mehr Aufmerksamkeit verdient in demselben Werke die Angabe, daß im Jahre 1817 ein gewisser Laurent eine ganz eiserne Blocklaffete vorschlägt, wo die Schildzapfen von einer Gabel getragen werden, durch deren Umwechselung man jedes Geschützkaliber in diese

Digitized by Google

Laffete legen kann. In welcher Art diese Laffete jedoch eingerichtet gewesen, darüber ist nichts aufzufinden, was Aufschluß geben könnte.

Als eine geschichtliche Notiz wird in dem genannten Werke noch angeführt, daß sich in der Stadt Bischuzur im Jahre 1826 ein Kanon von 2 Fuß 4 Zoll Mündungsweite vorgefunden habe, deren gußeiserne Laffete 465 Centner wog.

Dergleichen monströse Geschütze haben keinen besondern Werth und können bei unsern Betrachtungen unbeachtet bleiben.

Alle Nachforschungen über das Vorhandensein der eisernen Lafseten aus früherer Zeit zeigen zur Genüge, daß in dieser Sache zwar mancherlei versucht, aber nichts ermittelt worden ist, wodurch der ausgedehnteren Anwendung des Eisens zu Laffetenkonstruktionen Eingang verschafft worden wäre. — Die verschiedenen Konstruktionen waren von vorn herein der Art, daß die aus der Eigenthümlichkeit des Eisens hervorgehenden vorzüglichen Eigenschaften keine besondere Vortheile gewährten.

Alle Laffeten für Kanonen und Haubitzen waren in der Hauptform den in jener Zeit üblichen hölzernen Laffeten nachgebildet, wodurch natürlich alle Mängel der in Holz konstruirten Laffeten beibehalten, und keine andere Vortheile, als solche, welche in der Dauer des Eisens begründet sind, erreicht wurden.

Erst in diesem Jahrhundert finden wir eine größere Regsamkeit in der Anwendung des Eisens zu Laffeten und die ausgeführten Konstruktionen zeigen auch schon mehr, daß man, von den alten Formen abweichend, diese der eigenthümlichen Beschaffenheit des Eisens angepaßt hat.

Namentlich verdient das im Jahre 1834 erschienene Werk „Applications du fer aux constructions de l'artillerie“ von dem französischen Kapitain Thiéry und dessen nachfolgende über diesen Gegenstand im Jahre 1840 erschienene Schrift eine besondere Beachtung.

Haben die von ihm gemachten Vorschläge zwar bis jetzt nicht den Anklang gefunden, um der Anwendung des Eisens zu Laffeten ꝛc. eine größere Ausdehnung zu geben, wie es bis dahin geschehen war, so sind die gewonnenen Resultate aus den Versuchen, welche mit Laffeten nach den von ihm gemachten Vorschlägen angefertigt, angestellt worden sind, doch von der Art, daß sie eine besondere Beachtung

Digitized by Google

verdienen und die Hoffnung nicht rauben, daß das Eisen für die Folge in der Artillerie eine ausgedehntere Anwendung finden wird, wie es bis dahin stattgefunden hat.

Stellt man alle in neuerer Zeit gemachten Erfahrungen zusammen, so glauben wir mit Recht folgern zu können, daß das Eisen in jeder Beziehung zu Laffetenkonstruktionen eine besondere Beachtung verdient und dasjenige Material ist, durch welches alle Nachtheile der hölzernen Laffeten und Fahrzeuge beseitigt werden, ohne die Vortheile derselben aufzugeben.

Ob nun dies durch die Anwendung des Guß- oder Schmiedeeisens mehr oder weniger erreicht wird, läßt sich dann erst näher feststellen, wenn man diejenigen Konstruktionen, welche bis jetzt und zwar in neuerer Zeit ausgeführt worden sind, und die aus den angestellten Versuchen hervorgegangenen Ergebnisse näher beleuchtet.

Die Engländer, welche in ihren Kolonien zur Sicherheit der Häfen und der Rheden fortwährend Geschütze schußfertig aufstellen müssen, scheinen das Bedürfniß, statt der hölzernen Laffeten, eiserne anzuwenden, um so mehr gefühlt zu haben, als die hölzernen Laffeten, stets der Einwirkung der freien Luft ausgesetzt, durch die veränderliche Temperatur und durch den in jenen Gegenden anhaltenden Regen, und bei der großen Hitze zu bald zerstört werden.

Diese von den Engländern benutzten eisernen Laffeten (Taf. I. Fig. 3) haben gußeiserne Wände und Räder, und werden entweder in Kasematten oder hinter Erdbrustwehren, um durch Schießscharten zu schießen, aufgestellt. — Sie werden aber auch auf eiserne Plattformen gestellt und in der Art benutzt, daß man mit ihnen über Bank feuern kann. — Mitunter werden sie auch auf den Schiffen verwendet.

Diese Laffeten sind nach der Angabe von P. **Piobert** (**Cours d'artillerie** 1841) zur Aufnahme von folgenden Röhren bestimmt und wiegen

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| für | 32pfündige | Kanonenröhre | | 25½ | Centner. |
| = | 24 | = | = | 20 | = |
| = | 18 | = | = | 16¾ | = |
| = | 12 | = | = | 16¼ | = |
| = | 9 | = | = | 15 | = |
| = | 6 | = | = | 14¾ | = |

Digitized by Google

Für diese verschiedenen Kaliber sind nur drei verschiedene Wände. Die Gewichtsverschiedenheiten entspringen aus den abweichenden Abmessungen der Riegel.

Außer obigen Laffeten giebt es nach dem British Gunner noch eiserne Laffeten

zu 42pfündigen Kanonenröhren 25¾ Centner (engl.)*) und
" 32 " Karonaden 11¼ " "
" 24 " " } 7½ " " schwer.
" 12 " " }
" 6 " " }

Piobert führt dieselben Nachtheile von diesen Laffeten an, welche man überhaupt den gußeisernen Laffeten zum Vorwurf macht, indem er sagt:

Bei den starken Ladungen ereignet es sich, daß die Laffeten durch den Stoß zerbrechen, und daß dies selbst bei ⅓ kugelschwerer Ladung vorkommen kann, weshalb man auch nur ¼ kugelschwere anwendet. Auch genügt ein einziger Kugelschuß die Laffete zu zertrümmern und die Stücke wie Kartätschkugeln umherzuschleudern, und dadurch in der Batterie großen Schaden zu verursachen, weshalb sie auch nur an den Küsten und an dem Eingange der Häfen anzuwenden sind, wo man dergleichen Ereignisse nicht zu befürchten hat.

Er führt als Beweis für die letztere Angabe die in Lafère 1834 angestellten Versuche an, deren wir weiterhin noch detaillirter erwähnen werden.

Zur Bestätigung der Angabe, daß das Zerbrechen der Laffeten beim Schießen selbst, erfolgen soll, darüber führt er keine Versuche an, woraus sich dies folgern ließe.

Die in Lafère im Jahre 1834 und auch früher im Jahre 1820 in Preußen mit einer englischen 24pfündigen gußeisernen Laffete angestellten Versuche bestätigen keineswegs die von Piobert gemachte Angabe.

Die zu dem Versuche in Preußen benutzte Laffete hatte in der linken Wand einen Sprung, der durch die Schildzapfenunterpfannen

*) 1 Centner englisch ist = 4 Quarter = 112 Pfund und 1 Pfund englisch = 31,0275 Loth preußisch.

Digitized by Google

ging. — Zur Vorsicht hatte man an dieser Stelle zwar ein eisernes Band umlegen lassen, und es wurde in diesem Zustande mit 4, 7 und 8 Pfund Ladung geschossen; indessen war die Laffete unverändert geblieben.

Wenn also die Befürchtung der großen Zerbrechlichkeit sich hätte bestätigen sollen, so ist es wenigstens nicht bei dieser Laffete geschehen, bei der um so leichter ein Zerbrechen möglich war, aber nicht stattfand.

Bei einem anderweitigen im Jahre 1823 angestellten Versuche mit einer, jener Laffete ähnlich konstruirten gußeisernen zu einem 7pfündigen Haubitzrohre und in Sayn gegossen, zersprang zwar dieselbe bei 1½ Pfund Ladung und einer Kartätschbüchse bei dem ersten Schuß in 3 Stücke, indessen halten wir uns nicht berechtigt, hieraus die so sehr große Zerbrechlichkeit der Laffete zu folgern.

Die Laffete zu dem 7pfündigen Rohre wog 11 Centner 50 Pfund und das Rohr 6 Centner 58 Pfund. Das Gewicht der 24pfündigen Laffete betrug 20 Centner 106 Pfund und das des Rohres 49 Centner 105 Pfund.

Eine Vergleichung dieser Gewichte zeigt augenscheinlich, daß im Vergleich zu dem Rohrgewicht die 7pfündige Laffete viel zu leicht konstruirt war und nicht halten konnte, wenn man auch davon abstrahirt, daß diese Lafseten bei der angegebenen Einrichtung wenigstens für Gußeisen sehr ungünstig konstruirt war.

Die gitterartige Form der Laffeten in Gußeisen kann deren Haltbarkeit nicht vermehren. Die Engländer scheinen diese fehlerhafte Konstruktion auch erkannt zu haben, indem in neuerer Zeit die gußeisernen Laffetenwände (Taf. I. Fig. 4) nicht mehr durchbrochen, sondern in derselben Weise, wie es bei den gußeisernen Mörserlaffeten geschieht, massiv gemacht werden.

Nach den mit der 24pfündigen eisernen Laffete angestellten Versuchen und daraus abgeleiteten Resultaten hat dieselbe, in Vergleich mit einer hölzernen Laffete, in Bezug auf das Vor- und Zurückbringen und das Nehmen der Seitenrichtung bei der Bedienung keine Nachtheile gezeigt. — Doch in dem Falle, wenn eine Seitenbewegung stattfinden soll, damit die Geschützmündung bei der Seitenrichtung stets weit genug von den Schartenwangen entfernt bleibt, um diese nicht zu beschädigen, hat die hölzerne niedere Rahmlaffete den Vorzug.

Digitized by Google

Während bei dieser Laffete mit einem 12pfünder jede beliebige Seitenbewegung mit 3 Mann in 1¼ Minuten mittelst der Hebebäume ausgeführt werden kann, muß bei der eisernen Laffete mit einem eingelegten 12pfünder erst ein Hebezeug aufgestellt werden, und indem viermal so viel Zeit gebraucht wird, sind auch noch viermal so viel Menschen erforderlich, um die Seitenbewegung der Laffete auszuführen.

Ebenso ist der Rücklauf sehr groß und beträgt bei 7 Pfund Ladung 9½ Fuß.

Diese letzteren angeführten Nachtheile entspringen jedoch nicht aus dem Material, woraus die Laffete gefertigt war, sondern waren eine Folge der Konstruktion. — Dieselben Nachtheile werden auch bei den hölzernen Lafseten eintreten, wenn diese ebenso konstruirt werden, wie die eiserne Laffete eingerichtet war.

Um mit der erwähnten Laffete, ohne sie auf einer Kanonenbank zu stellen, über Bank feuern zu können, wird dieselbe, wie bereits erwähnt, auf eine gußeiserne Plattform (Taf. I. Fig. 3) gestellt.

Die Laffete, mit welcher im Jahre 18$\frac{32}{33}$ in Preußen Versuche angestellt wurden, hatte folgende Einrichtung.

### A. Die Laffete.

Die Lafseten dieser Art haben ohne Unterschied des Kalibers ein gleiches Geleise, damit ohne alle Veränderung dieselben auf einer und derselben Plattform gebraucht werden können.

Beim Gebrauch der Laffete auf der gewöhnlichen Bettung steht sie auf den 4 Rädern. Wird sie jedoch auf eine Plattform gestellt, so werden die hinteren Räder abgenommen und die Laffete ruht dann auf der Achse, damit durch die größere Reibung der Rücklauf vermindert wird.

### B. Die Plattform.

Sie ist 16 Fuß lang, 3 Fuß 6 Zoll hoch, 3 Fuß zwischen den Radbahnen weit und $\frac{7}{8}$ Zoll auf jeden Fuß der Länge von hinten nach vorn gesenkt, wobei die Bewegung um ein Pivot stattfindet.

Das Pivot kann, je nachdem es erforderlich ist, sich vorn, in der Mitte oder auch hinten befinden. Dasselbe befindet sich dann vorn, wenn die Plattform hinter einer gewöhnlichen Brustwehr, vorzüglich im ausspringenden Winkel steht.

Digitized by Google

In der Mitte wird das Pivot angebracht, wenn ein größeres Feld bestrichen werden soll. Hinten ist dasselbe dann, sobald die volle Kreisbewegung, z. B. auf einem Montalembertschen Thurm, ausgeführt werden soll.

### C. Die Bettung.

Diese ist in der Regel von Holz, worauf eiserne Radbahnen für die Plattformräder befestigt werden.

a) Sobald das Pivot vorn in der Plattform angebracht ist, so bildet es den Mittelpunkt eines geschmiedeten vollen Cirkels, dessen Durchmesser dem Abstande der beiden Vorderräder und seine Breite der Dicke der Blockräder gleich ist, die sich auf ihm bewegen.

b) Befindet sich das Pivot in der Mitte, so laufen die Vorder- und Hinterräder auf Kreisbogen.

c) In dem Falle, daß das Pivot hinten ist, laufen die Hinterräder auf dem Cirkel und die Vorderräder auf dem Kreisbogen, es ist demnach umgekehrt, wie ad a.

Sind statt der hölzernen Bettungen steinerne oder gar eiserne vorhanden, so fällt die Unterlage für die Blockräder der Plattform weg.

Das Pivot besteht aus einem unbrauchbaren eisernen Kanonenrohr, welches an dem bestimmten Punkte, mit der Mündung nach oben, senkrecht und möglichst fest eingegraben wird. Durch das Pivotloch der Plattform wird ein verhältnißmäßig starker Kopfbolzen in die Mündung des eingegrabenen Rohrs gesteckt. (Taf. I. Fig. 3.)

Vorrichtungen, um diese genannten einzelnen Theile zu transportiren, sind nicht vorhanden, sondern können dieselben nur mit Anwendung anderer Transportmittel fortgeschafft werden, wozu man sich zum Transport des Rohrs und der Plattformen am besten des Schleppwagens und zum Transport der Laffete eines Block- oder Sattelwagens bedient.

Zum Aufstellen selbst ist ein Hebezeug mit Flaschenzug erforderlich.

Aus den angestellten Versuchen, Beobachtungen und Ermittelungen ergab sich im Allgemeinen folgendes:



Digitized by Google

Das Gewicht betrug:

| | Englische Plattform 24pfündige Laffete. | | Preußische 24pfündige hohe Rahmlaffete. | |
|---|---|---|---|---|
| | Centner | Pfund. | Centner | Pfund. |
| | eisernes | | metallenes | |
| Gewicht des 24pfündigen Rohrs . | 49 | 105 | 49 | 54 |
| Gewicht der Plattform . . . . . | 49 | 26 | 19 | 21 |
| Gewicht der Laffete . . . . . | 20 | 106 | 6 | 98 |

Um das Pivot aufzustellen, und die Bettung für die Plattform zu legen, waren 24 Mann erforderlich, welche circa 4 Stunden gebrauchten. — Wogegen bei der preußischen hohen Rahmlaffete zum Legen der Unterlagen und des Rahmens nur 12 Mann erforderlich sind, welche die Arbeit in circa 3 Stunden ausführen.

Bei der englischen Plattformlaffete sind, um die Laffete mit dem Rohre schußfertig aufzustellen, 26 Mann erforderlich, welche 2 Stunden gebrauchen.

Bei einer preußischen hohen Rahmlaffete würde man die Aufstellung mit derselben Anzahl Leute in einer Stunde bewirken.

Die Bedienung der auf der Plattform befindlichen Laffete war nicht schwierig. — Anfänglich konnte das Zurückbringen der Laffete mit dem Rohre von der Bedienung (4 Mann) mit Hülfe der kurzen Handspeichen, welche zu der Laffete gehörten, und weil die Leute nicht bequem die Kräfte anzuwenden vermochten, nur sehr langsam und in Druckmomenten von 2 bis 3 Zoll bewirkt werden.

Durch eine an dem hintern Ende der Plattform angebrachte Welle, auf welche sich ein Tau rollte, woran die Laffete befestigt war, wurde dieser Uebelstand beseitigt, so daß 2 Mann mittelst dieser Vorrichtung ohne große Kraftanstrengung das Geschütz zurück bringen konnten.

Während bei der preußischen hohen Rahmlaffete für jeden Schuß, wenn die Richtung verändert wird, 1 Minute und 45 Sekunden erforderlich sind, gebrauchte man bei der englischen Plattformlaffete 2 Minuten und 13 Sekunden.

Digitized by Google

Hierbei dürfte jedoch nicht außer Acht zu lassen sein, daß die Bedienungsmannschaften mit dem Exerziermodus nicht so vertraut gewesen sein mögen, wie bei der preußischen hohen Rahmlaffete.

Die Laffete wurde mit 50 Schuß zu 4 bis 6 Pfund Ladung beschossen und zwar auf 400 Schritt gegen eine Scharte von 9½ Fuß Breite und 5 Fuß Höhe (äußere Schartenöffnung), wobei man 80% Treffer hatte.

An der Laffete, Plattform und Bettung zeigten sich nach beendetem Schießen keine Beschädigungen.

Die angestellten Versuche ergeben für die englische Plattformlaffete folgende Vortheile:

1) Das ganze Schießgerüst entspricht den Anforderungen an Dauer und fortwährender Gebrauchsfähigkeit vollkommen.

2) Die Laffete kann entweder auf eine niedere oder hohe Plattform aufgestellt, sowohl als hohe wie als niedere Rahmlaffete, also auf zwei verschiedene Arten gebraucht werden.

3) Sie gewährt eine vollständige Kreisbeherrschung.

4) Die Seitenrichtungen lassen sich schnell und sicher nehmen.

Dagegen sind mit dieser Laffete, als hohe Rahmlaffete betrachtet, folgende Nachtheile verbunden:

1) Die Aufstellung derselben erfordert mehr Zeit, Arbeitskräfte und Transportmittel, als die gleichnamige hölzerne hohe Rahmlaffete.

2) Die Bedienungsmannschaften sind im Augenblicke der Chargirung weniger wie bei der hölzernen hohen Rahmlaffete gedeckt.

3) Das ganze Schießgerüst erfordert zur Aufstellung auf dem Walle mehr Raum und ist dem Enfilir- und Rikochettfeuer mehr ausgesetzt.

Sobald sich diese Nachtheile beseitigen lassen, und wenn das Bedenken gehoben werden könnte, welches man hinsichtlich der geringen Haltbarkeit beim Getroffenwerden durch feindliche Geschosse und der daraus hervorgehenden anderweitigen Nachtheile hegt, so würde sie jedenfalls durch die erwähnten ihr zugehörigen Vortheile unbedingt den Vorzug vor der hölzernen Laffete verdienen.

In ihrer jetzigen Einrichtung entspricht sie freilich noch nicht allen Anforderungen; doch ist nicht zu verkennen, daß sie von den eisernen Laffeten, welche früher versuchsweise angefertigt worden sind,

Digitized by Google

diejenige ist, welche nicht unzubeachtende Vortheile besitzt, und werden sich die Nachtheile, welche sie hat, auf eine oder die andere Weise durch zweckmäßigere Konstruktionen beseitigen lassen.

Daß diese Laffete auch den Vortheil gewähren soll, sie ohne Rahm als Walllaffete benutzen zu können, solches können wir nicht zugestehen; indem, wie wir bereits gesehen haben, daß das Nehmen der Seitenrichtung schwierig sein würde, und um die ganze Laffete seitwärts zu bewegen, zu viel Zeit und Kräfte erforderlich sind. — Nur dann, wenn die Laffete auf einem Rahmen steht, würde sie zum Schießen durch Schießscharten benutzt werden können, jedoch dadurch, bei ihrer jetzigen Einrichtung, der Nachtheil der sehr geringen Transportfähigkeit nicht beseitigt werden.

Diejenige Laffete, deren Piobert in dem „Cours d'artillerie 1841" erwähnt (Taf. I. Fig. 5), erscheint allerdings sehr einfach. — Ob sie jedoch ausgeführt und probirt worden, ist nicht angegeben.

Die Laffete scheint ihrer großen Einfachheit wegen eine Beachtung zu verdienen, sobald sie nur benutzt werden soll, um damit über Bank zu feuern. — Ob sie aber bei der angegebenen Konstruktion und bei der knieartigen Biegung in dem Theile, wo sie die Richtmaschine und das Bodenstück des Rohrs unterstützen soll, genügende Haltbarkeit haben wird, scheint zweifelhaft, und würde eine derartige Konstruktion erst dann Vertrauen erwecken können, wenn die Haltbarkeit einer solchen Einrichtung durch Versuche dargethan worden ist.

Da überdem diese Laffete nur zu einem einseitigen Zweck angewendet werden kann, so würde sie erst dann eine nähere Beachtung verdienen, selbst wenn sie sich auch haltbar zeigen sollte, wenn es nicht gelänge eiserne Lafseten zu konstruiren, die gleichzeitig als Wall-, Kasematten- und hohe Rahmlaffeten benutzt werden können.

Die von Thiéry vorgeschlagene Laffete (Taf. I. Fig. 6), wovon die nähere Beschreibung sich in dem von ihm im Jahre 1834 herausgegebenen und bereits angeführten Werke befindet, ist von der Art, daß viele Nachtheile, welche die vorbeschriebene englische Plattformlaffete hat, dadurch beseitigt werden.

Diese Laffete hat große Aehnlichkeit mit der hölzernen französischen Küstenlaffete. — An dieser Laffete sind nur die Ständer A, die Riegel und das Schwanzstück C, worin die Richtspindel sich bewegt,

Digitized by Google

von Gußeisen, alle übrigen Theile sind von Schmiedeeisen. — Die ganze Laffete besteht nur aus 5 gußeisernen und 46 schmiedeeisernen Theilen, während die hölzerne aus 11 Holztheilen und 105 Beschlagstücken zusammengesetzt ist.

Bei dem Rade ist nur die Nabe von Gußeisen und besteht dasselbe aus 32 einzelnen Theilen, wogegen das hölzerne Rad deren nur 22 hat.

Der Rahmen ist aus 58 einzelnen Theilen zusammengesetzt, wogegen der hölzerne Rahm 10 Stücke aus Holz und 87 aus Eisen enthält.

Die vordere Unterlage, oder das Pivot, besteht aus einem gußeisernen Cylinder D, welcher einen unten vorstehenden Rand hat durch welchen 4 Bolzen gehen, womit der Cylinder auf ein in die Erde versenktes Kreuz befestigt wird. — Dieses Pivot besteht aus 2 hölzernen und 11 eisernen Theilen. — Bei der hölzernen Laffete enthält die Unterlage eben so viele einzelne Theile, nämlich 3 hölzerne, und 10 eiserne.

Die hintere Unterlage (Schwenkbahn) besteht aus 2 eisernen Bahnstücken, welche mit 8 Nägeln auf 5 kleine Bohlenstücke befestigt werden. Diese Unterlage enthält demnach 15 einzelne Theile, wogegen die Unterlage zur hölzernen Laffete deren 31 hat.

Hieraus ergiebt sich folgende summarische Anzahl der einzelnen Theile:

| | aus Eisen | aus Holz |
|---|---|---|
| für die Laffete . . . . . | 46 | 116 |
| " 2 Räder . . . . . | 64 | 44 |
| " den Rahm . . . . . | 58 | 97 |
| " die vordere Unterlage . . | 13 | 13 |
| " die hintere Unterlage . . | 15 | 31 |
| Summa | 196 | 301 |

Ueber die Gewichtsangaben wird mitgetheilt:

| | | |
|---|---|---|
| für den Körper der Laffete | 808 Kilogr. | 494 Kilogr. |
| " zwei Räder . . . . | 464 " | 345 " |
| " den Rahm . . . . | 838 " | 438 " |
| " die vordere Unterlage . | 153 " | 117 " |
| " die hintere Unterlage . | 124 " | 91 " |
| Summa | 2387 Kilogr. | 1485 Kilogr. |

Digitized by Google

Thiéry giebt indeſſen an, daß das Gewicht ſich bei dem Rahmen noch um 300 Kilogrammen vermindern laſſe, wonach, wenn noch einige Erleichterungen in den übrigen Theilen hinzutreten, das ganze Schießgerüſt mit einem Gewichte von 2000 Kil. herzuſtellen ſein würde.

Um das freiwillige Vorlaufen der Laffete zu verhindern, iſt an dem Rahmen ein Aufhalter E angebracht. Beim Zurücklaufen wird nämlich der Vorſtand a dieſes Aufhalters niedergedrückt, und ſobald die Laffete hinüber iſt, ſteigt derſelbe durch den unten ſchwerern Theil b des Aufhalters wieder in die Höhe.

Die Laffete ſtützt ſich nun beim Vorlaufen gegen dieſen Vorſtand und bleibt in der zum Laden nöthigen Entfernung von der Bruſtwehr ſtehen.

Um den Rahm leicht transportiren zu können, ſind 2 Achsſchenkel F an deſſen hintern Theil angebracht, woran dann Räder zum Transport geſteckt werden.

In Betreff der Anfertigung und Wiederherſtellung dieſes Schießgerüſtes giebt Thiéry an, daß die Theile von der Art ſind, daß die Anfertigung keine Schwierigkeiten hat.

Die Theile, welche ſich am ſchwierigſten anfertigen laſſen, ſind die Schwellen G des Rahmens; ſie müſſen mit Maſchinenhämmern ausgeſchmiedet werden. — Die übrigen einzelnen Theile bis auf die von Gußeiſen, laſſen ſich bei jedem Handſchmiedefeuer herſtellen.

Müſſen die gußeiſernen Ständer und Riegel erſetzt werden, und es iſt keine Eiſengießerei in der Nähe, ſo können dieſe Theile auch nöthigenfalls von Holz gefertigt werden.

In Hinſicht der Bedienung und Handhabung auf der Stelle und beim Transport zeigten ſich bei dieſer Laffete keine Schwierigkeiten. — Wenn auch das Gewicht der Laffete auf dem Rahmen größer wie das der hölzernen Laffete iſt, ſo iſt die Reibung*) auch ge-

---

*) Nach den Angaben des franzöſiſchen Artillerie-Hauptmanns Morin beträgt die Reibung
von Gußeiſen auf Gußeiſen . . . . . 0,152
" Schmiedeeiſen auf Gußeiſen . . . 0,194
" Schmiedeeiſen auf Schmiedeeiſen . 0,138
Nach den Angaben von Coulomb beträgt die Reibung
von Eichenholz auf Eichenholz . . . . . 2,28
" Eiſen auf Eiſen . . . . . 3,50.

Digitized by Google

ringer und die absolute größere Schwere der Laffete dürfte deren größere Stabilität bei der Aufstellung sichern.

Die Laffete läßt sich ohne Schwierigkeit, indem man sich eines Protzhebels bedient, mittelst einer gewöhnlichen Wallprotze transportiren. — Ebenso ist der Transport des Rahmens durch die an denselben gesteckten Räder einfach und leicht.

Das Geschütz hat nach jedem Schuß hinlänglichen Rücklauf, um durch den erwähnten Aufhalter festgehalten zu werden, und indem man denselben, nachdem geladen worden ist, niederdrückt, läuft die Laffete vor.

Hinsichtlich der Festigkeit der Räder werden die eisernen allen Proben widerstehen, denn sie blieben, indem die Laffete mit dem Rohre gegen ein Hinderniß stieß, da noch unbeschädigt, wo die hölzernen Räder wahrscheinlich zerstört worden wären.

Die Laffete und der Rahmen lassen sich mit Leichtigkeit auseinandernehmen und wieder zusammensetzen, und können auch ungeübte Arbeiter durch Nachlassen und Anziehen der Schrauben die Herstellung bewirken, während bei hölzernen Lafteten hierzu die nöthigen Handwerker erforderlich sind.

Alle Theile lassen sich leicht transportiren, denn das schwerste Stück wiegt 103 Kilogrammen. Deshalb wird man die einzelnen Theile der Laffete auch dahin bringen können, wo die Passage schwierig ist, oder wo man dem feindlichen Feuer zu sehr ausgesetzt ist.

Aus der Beschreibung dieser Laffete geht hervor, daß sie im Vergleich zu der vorerwähnten eisernen englischen Plattformlaffete folgende Nachtheile, welche dieselbe besaß, beseitigt:

1) Obgleich diese von Thiéry angegebene eiserne Laffete gleichfalls erheblich schwerer ist, wie die hölzerne Küstenlaffete zu demselben Kaliber, so läßt sie sich doch, wie dargethan worden, ohne zu große Schwierigkeit transportiren und aufstellen, und dürfte in dieser Beziehung der hölzernen Laffete nicht nachstehen.

2) Sind die Mannschaften ebenso gedeckt, wie bei der hölzernen Laffete. Dagegen entbehrt sie von den der englischen Plattformlaffete zugehörigen Vorzügen folgende:

a) Die Laffete kann nur zum Feuern über Bank, und nicht wie jene in Kasematten gebraucht werden.

Digitized by Google

b) Sie gestattet keine vollständige Kreisbeherrschung des zu beschießenden Terrains.

Zur Prüfung der Haltbarkeit wurde gegen eine in der vorbeschriebenen Art angefertigte Lafete geschossen und zu einer nähern Vergleichung zwei andere ähnlich konstruirte Lafeten zu dem Versuche herangezogen, wovon die eine ganz von Schmiedeeisen und die zweite gänzlich von Gußeisen angefertigt war.

Im Allgemeinen waren sie so konstruirt wie die vorerwähnte Lafete, nur fehlte der Aufhalter und es waren die Laufrinnen H nicht wie bei der erstern Lafete aus einer umgebogenen Schiene, sondern aus einem Stück gefertigt.

Die frühern Erfahrungen, welche man gemacht hatte und die in Hinsicht der Haltbarkeit gegen feindliche Geschosse wenig Vertrauen erweckten, so wie auch, um sich vollständiger zu überzeugen, ob die eisernen Lafeten wesentliche Vortheile gewähren und den an Küsten- und Festungslafeten zu machenden Ansprüchen genügend entsprechen würden, waren Veranlassung, daß man in Frankreich im Jahre 1834 zu Lafère ausgedehnte Versuche anstellte.

Mit der Ausführung dieser Versuche wurde unter Leitung des Generallieutenants Neigre eine Kommission beauftragt, welche diese Versuche mit der erforderlichen Ausführlichkeit und Gründlichkeit anstellte und die von Thiéry*) mitgetheilt worden sind.

In der Denkschrift wird zur Einleitung eine historische Uebersicht der bekannt gewordenen Resultate über die Haltbarkeit der eisernen Lafeten gegeben und hierüber im Allgemeinen folgendes mitgetheilt:

Zuerst wird angeführt, daß Vorschläge zur Anwendung des Eisens zu Lafeten ohne Zweifel schon in den frühesten Zeiten in der Artillerie gemacht worden sind, und sich die Spuren davon, wie auch aus dem bereits Mitgetheilten hervorgeht, bis zur Mitte des 17ten Jahrhunderts zeigen.

Die in neuerer Zeit so sehr vervollkommnete Eisenfabrikation mußte natürlich die Idee, der Anwendung des Eisens in der Artillerie eine größere Ausdehnung zu geben, um so mehr hervorrufen, als

*) Applications du fer aux constructions de l'artillerie. Deuxième partie 1840.

Digitized by Google

mit der verbesserten Anfertigung des Eisens, dem Artilleriematerial auch eine größere Vollkommenheit gegeben werden kann, und Mängel beseitigt werden können, die von dem aus Holz gefertigten Material unzertrennlich sind.

Dies erkennend, wurden auf Befehl des damaligen Kriegsministers Maréchal Soult eiserne Laffeten angefertigt, deren Einrichtung im Vorhergehenden näher angegeben ist.

Bevor jedoch die damit angestellten Versuche näher angegeben werden, erscheint es interessant, eine Uebersicht der Thatsachen, so weit sie bekannt geworden sind, voranzuschicken.

Wenn auch alle europäischen Mächte sich bemüht haben, die Anwendung des Eisens zu vervielfältigen, so waren die Erfolge im Verhältniß der Industrie und der Reichhaltigkeit an diesem Metall verschieden.

In dieser Hinsicht sind nur Englands Leistungen in Allem, was das Kriegsmaterial anbetrifft, merkwürdig und wichtig, und die dort eingeführte Küstenlaffete, welche wir schon kennen gelernt haben, zeigt, daß durch eine eigenthümliche und von den früheren Einrichtungen abweichende Konstruktion, dieselbe dem Zwecke mehr entspricht, wie es mit den ältern Laffeten der Fall war.

Die Kommission giebt nun an, daß nach Vertrauen verdienenden Angaben zu Fulton Health eine 18pfündige eiserne Marinelaffete im Jahre 1810, nachdem sie die Schießproben selbst mit den stärksten Ladungen ausgehalten, späterhin bei einem Schuß mit schwacher Ladung zerbrochen sein soll. — Bei einem andern Versuch zu derselben Zeit hielt die Laffete, jedoch sprangen die Schildzapfen des eisernen Rohrs ab.

Laffeten, gegen welche man schoß, wurden zertrümmert und leisteten nicht den geringsten Widerstand. Die Stücke der einen zerstörten Laffete zerschmetterten zwei andere Laffeten, die nicht von dem Geschoß getroffen waren.

Diese aus dem **Pocket Gunner** vom Jahre 1812 entnommenen und von der Kommission angeführten ungünstigen Resultate haben indessen die Engländer nicht abgehalten, die eisernen Küstenlaffeten allgemein anzuwenden, woraus wohl zu schließen sein dürfte, daß besondere Umstände bei jenen Versuchen stattgefunden haben mögen,

Digitized by Google

welche jene ungünstigen Resultate nicht so nachtheilig erscheinen ließen, daß man sich berechtigt fühlen konnte, von dem ferneren Gebrauch dieser Laffeten gänzlich abzustehen.

In Frankreich, erwähnt die Kommission, hat man seit langer Zeit charakteristische Thatsachen über die Eigenschaften des zum Bau von Laffeten angewendeten Schmiede- und Gußeisens.

Im Jahre 1804 war die von Holland nach Boulogne ausgelaufene Flotille mit Karonaden versehen, welche zum Theil gußeiserne Laffeten hatten. — Diese wurden von den Geschossen der englischen Eskadre, welche jene auf der Rhede von Ostende angriff, gänzlich zertrümmert. Die zahlreichen Stücke thaten mehr Schaden und waren gefährlicher, wie die feindlichen Geschosse.

Thiéry bezweifelt die Richtigkeit dieser Angabe und meint, daß es auffallend sei, wie die Laffeten eher zertrümmert worden wären, als diese Masse kleiner platter Fahrzeuge, deren jedes 1 oder 2 Geschütze hatte. — Er hält dies für eine irrthümliche Angabe.

Ferner wird angeführt, daß auf Vorschlag des Generallieutenants Tirlet 12-, 8- und 4pfündige Laffeten von Schmiedeeisen, zur Vertheidigung von Perpignam bestimmt, auf Befehl des Kriegsministers zu Toulouse probirt werden sollten. Obgleich diese Laffeten 120 Jahr alt waren, hatten sie sich doch gut erhalten.

Die Versuche sollten sich auf das Gewicht, die Kosten, die Art der Anfertigung, Wiederherstellung; Leichtigkeit der Bedienung und Widerstand gegen das feindliche Feuer beziehen. — Die Folgerungen, welche aus den Versuchen gemacht wurden, sind folgende:

1) Das Gewicht und die Kosten der eisernen Laffeten sind geringer als bei den hölzernen.

2) Sie handhaben sich eben so leicht, aber gegen feindliche Geschosse leisten sie viel geringern Widerstand, so daß eine 4pfündige Laffete nur einmal von einem 8pfünder auf eine Entfernung von 360 Metres mit 10 Loth Ladung getroffen, dienstunfähig und eine 12pfündige Laffete, dem Feuer einer Belagerungsbatterie ausgesetzt, nach wenigen Schüssen zertrümmert wurde.

3) Die Stücke können sehr mörderisch werden.

4) Die kleinsten Ausbesserungen sind schwierig.

Digitized by Google

Die Kommission folgerte hieraus, daß die Anwendung solcher Laffeten, da, wo sie dem feindlichen Feuer ausgesetzt sind, wenn auch nicht ganz unstatthaft, doch nur auf sehr wenige Fälle beschränkt werden könne.

Auf diese Aeußerung der Kommission legt nun Thiéry um so weniger Gewicht, als nach seiner Ansicht Versuche mit Laffeten, welche 120 Jahre alt und zu einer Zeit angefertigt worden sind, wo man in technischer Hinsicht noch sehr zurück war und die Fabrikate nicht in der Vollkommenheit herstellen konnte, wie es jetzt der Fall ist, keinen genügenden Aufschluß über die Vor- oder Nachtheile der eisernen Laffeten geben können.

Als einen wesentlichen Vorzug dieser Laffeten hebt er deren lange Dauer hervor. Er führt dabei an, daß dies bei hölzernen Laffeten gewiß nicht würde der Fall gewesen sein, und deshalb eine besondere Beachtung verdienen dürfte, weil die Vorräthe an Laffeten so sehr groß sind,*) und deren längere Dauer sehr wünschenswerth wäre.

Endlich wird von der Kommission noch eines Versuches erwähnt, zu dessen Ausführung sich im Jahre 1834 zu Metz eine günstige Gelegenheit dargeboten hatte.

Zwei große Seitenwände eines Rahmens einer alten Küsten- und Festungslaffete, welche vor 24 Jahren gegossen waren und 2000 Kilogrammen wogen, wurden von einer 8pfündigen Kugel mit $\frac{1}{12}$ kugelschwerer Ladung zertrümmert und die Stücke weit umher geschleudert.

Ein gußeiserner Block, 1300 Kilogrammen schwer, ungefähr 1 Metre lang und 0,36 Metre im Gevierte stark, wurde von einer 16pfündigen Kugel mit 1 Pfund Ladung zertrümmert.

Ein anderer Block, 2100 Kilogr. schwer, 1 Metre lang und im Gevierte 1 und 0,3 Metre stark, wurde von einer 24pfündigen Kugel mit 4 Pfund Ladung zertrümmert.

Die Entfernung bei diesen Versuchen betrug 20 Metres.

In Bezug auf diese Versuche führt Thiéry an, daß man die Größe des Widerstandes nicht durch die Dicke des

*) Frankreich hat nicht weniger wie 21442 Laffeten und Fahrzeuge, deren Werth zu 32390171 Franks geschätzt werden kann.

Digitized by Google

Metalls, sondern auch durch die Form der Oberfläche begünstigen müsse.

In Folge der im Jahre 1837 zu Lafère angestellten Versuche mit verschiedenen gußeisernen Kanonen würde man sich wohl versichert halten können, daß diese Kanonen den feindlichen Kugeln widerstehen werden.

Es wurde nämlich gegen zwei 24pfündige gußeiserne Kanonen aus einer Batterie auf 100 Metres mit 350, 400 und 600 Grammen geschossen und hierbei die Geschütze in allen Theilen getroffen, wobei sie vollkommen widerstanden, obgleich die Metallstärken an einigen Punkten das Maß von 0,0782 Metre nicht überstieg.

Diese Resultate mit jenen verglichen, welche die Metzer Versuche ergeben haben, sind von der Art, daß man diese letztern nicht als einen unbedingten Beweis für die geringe Haltbarkeit des Eisens aufstellen kann.

Jene Versuchs-Kommission in Metz erwähnt in ihrem Bericht über diese Versuche, daß auch das stärkste Stück Eichenholz durch einen einzigen Schuß zerschmettert und durch kleine Kugeln mit schwachen Ladungen zerstückelt werden würde.

Aus dem Mitgetheilten zieht die Kommission in Lafère den Schluß, daß bei der Einführung des Eisens große Vorsicht nöthig sei und dehnt die Versuche auf folgende Ermittelungen aus:

1) Das Gewicht der Laffeten; 2) Bedienung und Handhabung; 3) Einrichtung der Bettung; 4) die Bewaffnung und Entwaffnung der Plätze; 5) die Transportfähigkeit; 6) das Verhalten beim Schießen; 7) die Haltbarkeit und Widerstandsfähigkeit gegen feindliche Geschosse, wie es bei einem Angriff der Fall ist; 8) die Schwierigkeit der Anfertigung und Wiederherstellung; 9) die Kosten; 10) die Einschiffung; 11) die Aufbewahrung und 12) die Unterhaltung.

Die zu den Versuchen bestimmten Laffeten bestanden aus:

1) einer 24pfündigen schmiedeeisernen Festungslaffete No. I., im Central-Depot angefertigt;

2) einer 24pfündigen aus Gußeisen im Central-Depot angefertigten Küstenlaffete No. II. und

Digitized by Google

3) einer 24pfündigen aus Guß- und Schmiedeeisen zu Fourchambault angefertigten Küsten- und Festungslaffete No. III.

Das Gewicht der Laffete No. I. betrug 576 Kilogrammen
" " " " " II. " 1132 "
" " " " " III. " 1111 "

mehr wie das der hölzernen Laffete mit allen dazu gehörigen Theilen, als: dem Rahm, dem Pivot, der hintern Unterlage u. s. w., so daß das Gewicht der hölzernen Laffete höchstens ⅔ von der Laffete No. I. und ⅗ von No. II. betrug.

Bei der Einrichtung der Bettung zeigte sich nichts Bemerkenswerthes, als daß durch einen Schlag mit einem hölzernen Hammer die vordere Unterlage (das Pivot), welche von Gußeisen war, zersprang, woraus die Kommission die große Zerbrechlichkeit des Eisens folgerte.

Diese Erscheinung, sagt Thiéry, kann nichts beweisen, weil dieselbe aus einer fehlerhaften Konstruktion des Pivots entstanden ist, indem dieselbe aus einem Dreifuß von sehr dünnen Streben bestand, und daß, wenn man diesem Stück eine geeignete Gestalt giebt, es nicht allein den Schlägen eines hölzernen Hammers, sondern auch den anschlagenden Kugeln widerstehen kann.

Er findet diese Bemerkung überhaupt um so sonderbarer, als in derselben Denkschrift der neuen Probe der gußeisernen Mörserlaffeten Erwähnung geschieht, welche hierbei dem Schlag eines Rammbärs von Gußeisen, 677 Kilogrammen schwer, bei einer Fallhöhe von 3½ Metres widerstanden haben.

Um das Verhalten der Laffeten beim Schießen zu untersuchen, legte man in jede Laffete einen bronzenen 24pfünder und schoß daraus mit verschiedenen Ladungen von 3 bis zu 6 Kilogrammen mit Kugeln ohne und mit Spiegel, so wie auch mit Kartätschen.

Der Richtungswinkel wurde verändert von 8° über und 8° unter der Horizontalen. — Der Rahm blieb entweder trocken oder er wurde auch angefeuchtet.

In der ersten Periode dieser Probe betrug die Ladung 3 Kilogrammen bei horizontaler Richtung, um zu ermitteln, ob bei dem kleinsten Rücklauf derselbe groß genug sein würde, das Geschütz zu laden.

Digitized by Google

Die Laffeten No. I. und II. entsprachen dem Bedürfniß, nicht aber No. III., indem der Rücklauf nur so groß war, daß die Mündung 0,05 Metre hinter die Brustwehr kam, während zur Bedienung 0,50 Metres erforderlich sind. Mit 4 Kilogrammen Ladung bei 8° und 4° Inklination und horizontaler Richtung, so wie 4°, 7° und 8° Elevation, war der Rücklauf bei der Inklination am größten.

Die Laffeten No. I. und II. bewegten sich auf dem Rahm leicht und gleichförmig zurück, ohne denselben zu erschüttern. — Bei der Laffete No. III. bemerkte man an der Laffete bedeutende Schwankungen, das Rohr buckte stark, als mit Elevation geschossen wurde, und die Bettung wurde beinahe bis zur Zerstörung erschüttert.

Die Aufhalter erfüllten nicht den Zweck, denn die Laffete lief schlecht auf dem Rahm und 2 Ringe am Aufhalter zerbrachen, das Schwanzstück wurde gehoben und es zeigte sich ein Sprung.

Bei derselben verschiedenen Richtung, jedoch 5 Kilogrammen Ladung und Kugeln mit Spiegel, hatten die Laffeten No. I. und II., sobald inklinirt wurde, sehr starken Rücklauf. — Die Laffete No. I. erreichte einigemal die äußerste Grenze, wobei sie anstieß und das Pivot sich hob, jedoch leicht wieder in die gewöhnliche Stellung zurückkehrte.

Die Laffete No. II. hatte jedoch weniger Rücklauf und hielt sich wohl ihres größern Gewichts wegen besser.

Die Laffete No. III. hatte einen mäßigen Rücklauf, aber lief auf dem Rahm nicht besser, wie bei 4 Pfund Ladung.

Die Bedienungsmannschaften hatten viel Mühe sie vorzubringen, und waren die Aufhalter mehr hinderlich, wie nützlich. — Das Rohr buckte bei der Inklination so, daß es fast senkrecht mit der Mündung nach unten stand und die Bettung wurde gänzlich undienstfähig.

Nach Beendigung der ersten 3 Serien der Schußprobe schritt man zu der vierten mit 6 Kilogrammen Ladung, wobei die Schüsse theils mit, theils ohne Spiegel geschahen, um über den Einfluß, den die Spiegel auf den Rücklauf äußern würden, sich Aufklärung zu verschaffen.

Die Leitrinne unterstützte man bei der Laffete No. I. und II. mit einem Stützklotz, wie bei der hölzernen Küsten- und Festungslaffete, welcher jedoch bei jedem Schuß bis zu 8° Inklination umgeworfen

Digitized by Google

wurde. — Das Pivot wurde gehoben, der Rahm dadurch hin und her geworfen und kam von den Radbahnen.

Die Laffete No. II. fiel beim Aufstellen um. Obgleich der Boden weich und die Räder gänzlich von Eisen waren, so zerbrachen doch 4 Speichen dicht am Kranze, wonach, wie die Kommission sich äußert, dieses Material wenig Haltbarkeit zeigt.

Bei dem ferneren Schießen ergab es sich, daß der Rücklauf mit und ohne Spiegel ziemlich gleich ist.

Alle Erscheinungen waren bei dieser Ladung ähnlich wie bei der vorigen, nur zeigten sich die erwähnten Uebelstände in einem größeren Maße.

Bei der Laffete No. III. war der Rücklauf bei der Inklination am stärksten und das Schwanzstück zerbrach da, wo es mit den Streben verbunden war.

Die Kartätschen, 16,75 Kilogrammen schwer, mit 4½ Kilogrammen Ladung und 7° Elevation und Inklination, ergaben nichts weiter, als was bei dem vorher erwähnten Schießen wahrgenommen worden war.

Ob der Rahm naß oder trocken war, hatte auf eine Vermehrung oder Verminderung des Rücklaufs keinen wesentlichen Einfluß.

Bei diesen Schußproben geschahen aus jedem Geschütz 80 Schuß, wobei alle Theile, auch bei der größten Ladung, sich tüchtig zeigten, so daß alle 3 Systeme sowohl als Küsten-, wie als Wallgeschütze angewendet werden können.

Zu den letzten Versuchsperioden in Bezug auf Armirung, Entwaffnung und Wirkung des feindlichen Feuers, wurden nur die Laffeten No. I. und III. herangezogen, weil die Laffete No. II. schon durch einen bloßen Schlag mit einem hölzernen Schlägel eine Beschädigung erlitten hatte und die Kommission hieraus folgerte, daß sie daher den treffenden Kugeln noch viel weniger Widerstand leisten würde.

Bei der Aufstellung und Entwaffnung bedurfte man an Menschen, Zubehör und Zeit bei den beiden Systemen No. I. und III. gleichviel und überhaupt weniger wie bei der hölzernen Laffete.

Bei dem Transport mit einem 24pfündigen Rohre erhielt man bei jeder Art der Fortschaffung, über Steinpflaster, auf den Wällen

Digitized by Google

von einer Front zur andern, gleiche Resultate, und diese Versuche zeigten, daß, wenn das Material von Eisen auch an sich schwerer ist, wie das von Holz, es eben so beweglich sein kann.

In Bezug auf die Wiederherstellung mußten die Ermittelungen so lange ausgesetzt bleiben, bis die Laffeten beschossen waren, um zu sehen, in welcher Weise dieselben zerstört und die Wiederherstellung am leichtesten bewirkt werden kann.

Zu den Ermittelungen über die Widerstandsfähigkeit wurden die Laffeten No. I. und III. mit 2 unbrauchbaren bronzenen Röhren so aufgestellt, daß sie aus einer Batterie mit 2 24pfündern und 2 achtzölligen Haubitzen nach und nach auf 600, 400 und 200 Metres durch Rikochetts beschossen werden konnten. — Die Ladungen wechselten bei den Kanonen von 0,250 bis zu 0,500 Kilogr. und bei den Haubitzen von 0,380 bis zu 0,585 Kilogr. als diejenigen Ladungen, welche bei den Belagerungen angewendet werden.

Der Boden in der Nähe des Ziels war weich und schwammig und durch anhaltenden Regen aufgeweicht, wodurch die Kugeln an ihrer Wirkung verloren, so daß eine große Anzahl in ihrem Laufe aufgehalten wurden und rollend das Ziel erreichten, deshalb beinahe ohne Wirkung waren. — Viele Granaten drangen zu tief ein, oder flogen in einem hohen Bogen über das Ziel hinweg.

Die Laffeten waren also nur der Wirkung der mit dem ersten Aufschlag treffenden Geschossen ausgesetzt, von welchen hier auch nur die Rede sein soll.

Auf 600 Metres traf nur eine Granate die hölzerne Unterlage von dem Pivot der Laffete No. III., wobei das Holz ohne weitere Erschütterung für die übrigen Theile zersplittert wurde.

Eine zweite Kugel traf ohne Aufschlag das bronzene Rohr in der Laffete No. III. zwischen dem Henkel und den Schildzapfen und erzeugte einen Eindruck, wodurch das Rohr unbrauchbar geworden wäre. Die Kugel selbst zersprang in mehrere Stücke, welche 6 bis 26 Metres weit umhergeschleudert wurden.

Auf die Entfernung von 400 Metres sprach sich die Wirkung entschiedener aus. — Die Laffete No. I. wurde sieben Mal getroffen,

Digitized by Google

wovon jeder einzelne Treffer genügte, um dieselbe undienstfähig zu machen.

Eine Granate traf die Räder, riß 50 Stücke davon ab, wovon das schwerste 3 Kilogrammen wog, und von denen einige bis auf 10 Metres weit geschleudert wurden.

Eine Kugel zerschlägt die Leitrinne in zwei Stücke von 20 Kilogrammen schwer und macht den Rahm undienstfähig.

Eine Kugel trifft rollend fast ermattet die Strebe unterhalb des mittleren Riegels und erzeugt an der entgegengesetzten Seite einen ziemlich tiefen Sprung.

Eine dritte Kugel trifft das bronzene Schildzapfenlager, zerschlägt den Zapfen der Strebe, zerbricht den obern Riegel und schleudert die Schrauben 5 Metres weit. Dieser einzige Schuß würde die Laffete unbrauchbar gemacht haben.

Eine vierte Kugel, welche das Pivot trifft, zertrümmert dasselbe in 67 Stücke, wovon die schwersten 16 Kilogrammen wiegen und schleudert dieselben 16 Metres weit umher.

Obgleich nach diesem Resultat die Frage wohl entschieden war, so blieb es doch interessant, die Wirkung der Geschosse gegen den Rahmen kennen zu lernen, der aus den stärksten Stücken, die fest vereinigt waren, bestand.

Eine Granate zerstörte die bereits eingesprungene Strebe, trennte zwei Stücke, von 32 Kilogrammen schwer, ab, zerschlug den Riegel in der Mitte und warf die Stücke 16 Metres weit.

Eine andere Granate endlich, welche den Rahm traf, zerbrach denselben und zertrümmerte durch die Erschütterung 3 Riegel an den Gewinden, riß den Aufhaltehaken und die Vernietungen des Radgehäuses weg, zertrümmerte solche und schleuderte die Stücke umher.

Die Laffete No. III. wurde 12mal auf die Entfernung von 400 Metres getroffen, wovon die Ergebnisse der wirksamsten Treffer folgende sind:

Eine Granate riß die Säule des Schwanzstücks weg, zerschlug die Richtschraube und schleudert 30 Stücke, wovon die schwersten 17 Kilogrammen wogen, bis 10 Metres weit umher.



Digitized by Google

Eine andere Granate traf das linke Rad, zerſchlug es in 20 Stücke, wovon die größten 11 Kilogrammen wogen und auf 10 Metres weit geſchleudert wurden.

Eine Kugel zerſchlug die linke Schwelle des Rahms, trennte ſie in 2 Stücke, zerbrach den hintern Riegel, verbog die Leitrinne, zerbrach 2 Steege, nahm den Schwanzring weg, zertrümmerte deſſen Bolzen und ſchleuderte 40 Stücke bis zu 37 Kilogrammen ſchwer, auf 20 Metres weit.

Eine Granate ohne Aufſchlag zerſchlug die linke Strebe, drückte dieſelbe um die ganze Dicke ein, ſtützte ſich gegen das Rohr und wirkte auf den Bolzen, wodurch der Ständer zerſpaltete. — Die Granate zerſchmetterte und die Stücke, 0,500 Kilogrammen ſchwer, wurden bis auf 40 Metres rückwärts geſchleudert.

Eine Kugel ohne Aufſchlag zertrümmerte ein Schwenkrad, zerſchlug das Gehäuſe, zerſchmetterte einen Ring, zerbrach den Riegel, ſchleuderte 30 Stücke umher, wovon die ſchwerſten 22 Kilogrammen wogen und bis auf 30 Metres flogen.

Von dieſem Augenblick an, erklärt die Kommiſſion, war wohl jeder Zweifel über die Haltbarkeit des Eiſens gehoben. — Da es jedoch zu bedauern war, daß die Strebe der Laffete No. III. nicht noch einmal getroffen wurde, weil dieſe am ſtärkſten und dauerhafteſten von allen drei Syſtemen war, ſo wurde, um ſich über die Widerſtandsfähigkeit dieſes Theils Gewißheit zu verſchaffen, auf 200 Metres aus einem 24pfünder und einer achtzölligen Haubitze dagegen geſchoſſen. Sechs Schüſſe geſchahen auf dieſer Entfernung, wodurch die Laffete und das Rohr berührt wurden. — Die erſteren Schüſſe konnten an der beinahe ſchon zerſtückelten Laffete nichts Beſonderes erzeugen. — Der vorletzte Wurf mit einer Granate, zerſchlug das Pivot und zertrümmerte es in 40 Stücke. Die letzte Kugel endlich traf ohne Aufſchlag die Strebe, zerbrach ſie an 3 Stellen und trennte ſie in 2 faſt gleich ſtarke Stücke, wovon das ſchwerſte 41 Kilogr. wog.

Aus dieſen Ergebniſſen folgert die Kommiſſion, daß kein Eiſen in den Abmeſſungen, wie ſie bei den Laffeten und dem Rahmen vorkommen, ſelbſt bei den ſchwächſten Ladungen, widerſtehen wird.

Das Guß- und Schmiedeeiſen wird zerſchmettert, und die ſtärkſten Verbindungen bewirken nur das Zertrümmern der Geſchoſſe und

Digitized by Google

die umhergeschleuderten Stücke sind oftmals gefährlicher, wie die Schüsse selbst. Die starre und unnachgiebige Verbindung der einzelnen Theile ist schädlich, von welchen, wenn auch nur einer getroffen wird, immer die andern damit verbundenen ebenfalls zerstört oder wenigstens beschädigt werden.

Die Versuchskommission spricht nun ihre Meinung dahin aus, daß ein Material von Eisen zur Vertheidigung von Festungen unanwendbar sei. Nicht allein deshalb, weil man es auf dem Wallgange wegen der unzähligen umhergeschleuderten Stücke nicht aushalten würde, sondern weil auch bei Rikochettschüssen mit den schwächsten Ladungen, mit jeder treffenden Kugel die Laffete außer Thätigkeit gesetzt wird.

Ob die Laffeten No. II. und III., zu Küsten- und Kasemattenlaffeten bestimmt und daher weniger dem feindlichen Feuer ausgesetzt sind, sich als solche eignen, darüber wurde von der Kommission verneinend entschieden.

Die Kommission führt als Grund an, daß, wenn die Küstenlaffeten auch nicht so wie die Festungslaffeten dem feindlichen Feuer ausgesetzt sind, sie doch auch nicht gänzlich in Sicherheit stehen und von der zahlreichen Artillerie der Schiffe lebhaft beschossen werden können. — Da ferner in den Küstenbatterien, welche fast immer entfernt von den Truppen liegen, die Geschütze oftmals dem brüsken Angriff und dem Ueberfall ausgesetzt sind, so werden die gußeisernen Laffeten durch einige Schläge mit einem Schlägel zerstört werden, während bei den hölzernen Laffeten nur die Röhre vernagelt werden können.

Als besonderer Nachtheil der eisernen Laffeten wird noch angeführt, daß das Eisen von der feuchten Seeluft zu sehr von dem Roste leidet, und daß man keine ausreichenden Mittel kenne, durch einen Anstrich das Eisen gegen den Rost zu schützen.

Nächstdem würde aber noch die Einführung einer besondern Küstenlaffete das Ausrüstungsmaterial der Artillerie vermehren, weshalb in Betracht aller dieser Gründe das Eisen zur Konstruktion dieser Laffeten zu verwerfen sei.

Digitized by Google

Zu Kasemattenlaffeten, bei welchen die erwähnten Nachtheile wegfallen, und die eisernen Laffeten durch die Feuchtigkeit weniger leiden, wie hölzerne, hält die Kommission das Eisen geeignet.

Schließlich gesteht sie zu, daß die eisernen Laffeten für alle Kaliber stark genug sind, um beim Schießen mit den stärksten Ladungen, bei allen Richtungen und allen Arten von Geschossen zu widerstehen, daß sie sich leicht handhaben lassen und alle Bewegungen gestatten, die bei Ausübung des Dienstes erforderlich sind.

Nur weil der Widerstand gegen feindliche Geschosse so sehr gering sei, könne man keine eisernen Laffeten, mit Ausnahme in Kasematten, anwenden.

(Schluß folgt.)

Digitized by Google

## III.

## Schießversuch mit 8- und 12pfündigen centrirten Granaten bei verschiedener Schwerpunktslage, mit und ohne Anwendung von Granatspiegeln.

In Folge neuerer Erfahrungen ist der Wunsch entstanden, auch die Granaten mit Spiegeln zu versehen; es dürfte daher nicht uninteressant sein, auf Ergebnisse hinzublicken, die bei der schwedischen Artillerie erhalten worden sind und ein Urtheil über die Zweck- oder Unzweckmäßigkeit der Anwendung von Granatspiegel erlauben. Wir theilen daher in dem Nachfolgenden einen kurzen Bericht über einen in dieser Richtung angestellten Schießversuch mit, der in dem vierten Hefte der Königl. Krigs-Vetenskaps Akademiens Handligar, år 1849 erstattet worden ist.

Bei dem Götaregimente fand 1847 ein Werfen mit centrirten Granaten aus einer 8pfündigen Haubitze statt. Hierzu wurden aus den vorhandenen die Granaten mit der größtmöglichsten Excentricität ausgewählt, dieselbe war indeß immer noch so gering, daß die größte 0,518 Dec.-Zoll und die kleinste 0,187 Dec.-Zoll betrug. Das Gewicht der Granaten lag zwischen den Grenzen von 18,11 und 18,21 Pfund und war demnach im Mittel 18,176 Pfund.

Mit jeder Granate geschahen bei 18 Grad Elevation und mit 15 Loth Ladung 25 Wurf bei der Lage des Schwerpunkts unten und ebensoviel bei der Lage nach oben. Die mittlere Weite des ersten Aufschlags war für die Granaten mit Schwerpunkt unten 958 Ellen und

" " oben 997 "

Digitized by Google

Die mittlere Abweichung von der Wurfweite betrug in beiden Fällen 41 Ellen, die beobachtete Flugzeit der Granaten mit Schwerpunkt unten 6″ 39‴, die der Granaten mit Schwerpunkt oben 7″ 13‴, während die Flugzeit zu 6″ 8‴ und 6″ 16‴ berechnet worden war.

Selbst bei der geringen angegebenen Excentricität ergab sich demnach bei der Schwerpunktslage oben eine größere Wurfweite, als bei der entgegengesetzten Lage. Die beobachtete Flugzeit übertraf die berechnete bei beiden Schwerpunktslagen, doch war der Unterschied bei der Lage nach oben größer, als bei der nach unten.

Bei dem Gbtaregiment wurde 1847 ein Werfen mit centrirten Granaten aus einem 12pfündigen Granatkanon ausgeführt. Hierzu wurden aus einer bedeutenden Anzahl Granaten 10 Stück mit möglichst verschiedener Excentricität ausgewählt und 10 Granaten zur Reserve bestimmt. Die Excentricität war trotz der Verschiedenheit in Folge des geringeren Durchmessers der Geschosse und in Folge ihres guten Gusses kleiner als bei den 8pfündigen Granaten und überstieg nicht 0,306 Linien.

Die Würfe geschahen bei Ladungen von 8 und 10 Loth und bei Elevationen, die für die genannten Ladungen nach der Wurftabelle den Entfernungen von 800 und 1200 Ellen entsprachen, nämlich bei 14¼ Grad für die geringere Ladung und die kleinere Entfernung und bei 16¾ Grad für die größere Ladung und die weitere Entfernung.

Mit jeder Ladung geschahen 500 Wurf, wovon die Hälfte bei Anwendung von Spiegeln, die andere Hälfte ohne dieselben, in beiden Fällen legte man die Hälfte der Geschosse mit Schwerpunkt oben, die andere Hälfte mit Schwerpunkt unten.

Die Wurfweiten fielen im Mittel wie folgt aus:

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8 | Loth | Ladung, | Schwerpunkt | unten, | ohne | Spiegel | 912 | Ellen |
| 8 | = | = | = | = | mit | = | 895 | = |
| 8 | = | = | = | oben, | ohne | = | 1099 | = |
| 8 | = | = | = | = | mit | = | 953 | = |
| 12 | = | = | = | unten, | ohne | = | 1204 | = |
| 12 | = | = | = | = | mit | = | 1138 | = |
| 12 | = | = | = | oben, | ohne | = | 1402 | = |
| 12 | = | = | = | = | mit | = | 1230 | = |

Digitized by Google

Das Protokoll des Versuchs ergiebt, daß bei Anwendung von Spiegeln die Wurfweiten kleiner und die Seitenabweichungen größer ausfielen als bei Nichtbenutzung derselben. Der Unterschied der Wurfweiten bei der Schwerpunktslage oben und unten war ebenfalls im ersten Falle bedeutend geringer als in dem letzteren, es ergab sich gleichfalls, daß die Granatspiegel dem Vortheile der verschiedenen Lage des Schwerpunkts entgegenwirken, da sowohl die Längen- als die Seitenabweichungen größer wurden.

Digitized by Google

## IV.

## Schießversuch mit 6pfündigen excentrischen Vollkugeln.

Der am 28. Februar 1849 von dem Lieutenant Nordinsvan der schwedischen Akademie der Kriegswissenschaften erstattete Jahresbericht über die Fortschritte im Artilleriewesen führt neben Anderem auch an, daß in den Jahren 1846 und 1847 bei dem Svea- und Göta-Artillerieregiment Schießversuche mit excentrischen Kugeln aus 6pfündigen Kanonen angestellt worden, um den Einfluß der Schwerpunktslage auf die Flugbahnen zu ermitteln.

Bei dem 1846 angestellten Versuch wurde die Excentricität der Kugeln hervorgebracht, indem man in der Richtung des Radius bis zum Mittelpunkte ein cylindrisches Loch von 1,5 Dec.-Zoll Durchmesser ausbohrte und dies durch einen Holzpfropf ausfüllte. Der leichte Pol wurde auf die gewöhnliche Art angedeutet. Bei jedem Regimente geschahen 100 Schuß mit 1 Grad Elevation und 2 Pfund Ladung, wobei man die Kugeln successive mit dem Schwerpunkt nach oben, nach vorne, nach hinten, nach unten und nach der Seite einsetzte, letzteres geschah nur bei dem Svearegimente. Der Versuch ergab die Bestätigung des schon früher gewonnenen Erfahrungssatzes, daß selbst beim Schießen aus Kanonen die Excentricität der Kugeln, wenigstens, wenn sie gewisse Grenzen überschreitet, einen bemerkbaren Einfluß auf die Flugbahn übt.

Bei dem 1847 angestellten Versuche wurde die Excentricität der Kugeln dadurch vergrößert, daß man das 1,5 Dec.-Zoll Durchmesser habende Loch mit Blei ausgoß und ein anderes Diametral dazu bohrte,

Digitized by Google

das man mit einem Holzpfropf verschloß. Dadurch wurde bei dem Svearegimente eine Excentricität von 1,1 Linie und bei dem Götaregimente eine von 2,25 Linien hervorgebracht, eine Verschiedenheit, die in der ungleichen Tiefe des Loches ihren Grund hat. Das Gewicht der Kugeln betrug beim Götaregiment 7 Pfund, war bei dem Svearegimente geringer, doch betrug der Unterschied noch nicht 0,25 Pfund.

Der Versuch geschah bei jedem Regiment mit 90 Schuß bei verschiedener Schwerpunktslage, die Ladung war 2 Pfund, die Elevation 1 Grad.

Die beim Svearegimente erhaltenen Resultate waren folgende:

Mittlere Weite des ersten Aufschlags bei Schwerpunkt unten 871 Ellen
" " " " " " " hinten 1012 "
" " " " " " " oben 1241 "

Ergebnisse, die ziemlich genau mit den beim Belehrungsschießen der schwedischen Artillerie im Jahre 1845 erhaltenen übereinstimmen.

Beim Götaregiment erhielt man:

Mittlere Weite des ersten Aufschlags bei Schwerpunkt unten 682 Ellen
" " " " " " " oben 1167 "
" " " " " " " hinten 996 "

Der Elevationswinkel war vor dem Beginn des Schießens nach dem Terrainwinkel, der — 39 Minuten betrug, berichtigt worden.

Die geringsten Abweichungen der Kugeln zeigten sich bei der Schwerpunktslage nach unten, die größten bei der Lage nach oben.

Digitized by Google

## V.

## Redaktions-Angelegenheiten.

In No. 48 der Militair-Literatur-Zeitung ist eine Rezension abgedruckt, welche nachstehende Stelle enthält:

Um so mehr hat uns aber ein kurzer Aufsatz in diesem Hefte betrüben müssen, der den handgreiflichen Beweis liefert, dass leider sich in unseren Réihen nun auch schon die leidigen Folgen des unerfreulichsten Rückschrittes zeigen, den wir als unvermeidlichen Gefährten des jetzigen Zeitgeistes längst vorausgesagt haben. Es hat Niemand mehr Zeit zum Lesen älterer Schriften; der neuen Generazion bleibt daher fremd, was die Wissenschaft längst zur Sprache gebracht hat, und alte Erfahrungen werden als neue Entdeckungen aufgestellt, so dass wir mit anhaltenden Versuchen nur gewinnen, was wir längst hatten, und mithin im günstigsten Falle still stehen, sehr oft aber entschiedene Sachen auch wieder zu fraglichen werden sehen, was nothwendig einen Rückschritt involvirt.

Wir meinen hier den Aufsatz VII: „Ueber das Vorkommen unverbrannter Pulverkörner beim Schiessen."

Der Verfasser fängt an:

„Es wird mitunter bezweifelt, dass die beim Schiessen aus den Geschützröhren und Flintenläufen hinausgeschleuderten Körner wirklich unverbrannte Pulverkörner sind. Nachstehende Erfahrungen werden diese Zweifel heben."

Wir gehen nicht weiter auf die hier angeführten Erfahrungen ein, weil sie nur die längst erwiesene Thatsache wiederholen, dass Pulverkörner unverbrannt aus dem Geschütz- und Gewehrrohr kommen.

Verfasser weiss von den unzähligen Versuchen nichts, welche vor mehr denn 30 Jahren der General-Lieutenant von Helvig über diesen Gegenstand angestellt hat, um denselben wissenschaftlich zu erörtern; die Quantität festzustellen, welche auf diese Weise an Pulver für die Wirkung verloren geht, die Schwächung zu ermitteln, welche das Pulver erlitten hat, dadurch, dass das ausgeschossene Pulver wieder zur Ladung gesammelt, zum Schuss verwendet warde; Ladungs-Modalitäten

Digitized by Google

zu ermitteln, unter welchen das vollkommene Verbrennen stattfindet, und endlich den Beweis zu führen, welchen Einfluss der Rest der unverbrannten Körner auf die Richtung ausübt, in welcher die Kugel aus dem Laufe fährt.

Das Alles, Herr Verfasser, ist schon vor 30 Jahren durch Versuche auf das Allerpositivste aufgeklärt, in verschiedenen Werken und Zeitschriften niedergelegt, und jetzt führen Sie uns gerade wieder auf die allerersten Anfangsgründe zurück, weil Sie nicht Zeit gehabt, ehe Sie Ihre Versuche anstellten, die älteren Schriften zu Rathe zu ziehen? Dennoch brauchten Sie nur in das hiesige Laboratorium zu gehen, um einige Lothe des so ausgeschossenen Pulvers, das als Ueberrest jener Versuche noch vorhanden und eine Menge Pulvergattungen umfasst, in Augenschein nehmen zu können, die Referent aus dem Nachlasse des Generals dem damaligen Major Förster auf dessen besonderen Wunsch einhändigte.

Es hiesse Eulen nach Athen tragen, wollten wir hier auf die beschriebenen Versuche weiter eingehen; es war auch nur unser Zweck, die Redakzion aufzufordern, mit solchen Lückenbüssern auf ihrer Huth zu sein, um nicht in den Ruf zu kommen, dass auch sie dergleichen ignorirt, was nicht möglich ist, aber bei Abweisungen solcher jugendlichen Arbeiten, die Folge haben wird, dass dem ungebührlichen Drange entgegen gewirkt werde, jedes, was einem als neu aufstösst, auch gleich für die Wissenschaft neu zu halten und mit einem Worte eher zu schreiben als man gelesen hat.

Wir bedauern, von den in vorstehender Recension ertheilten Rathschlägen und Warnungen ꝛc. keinen Nutzen ziehen zu können, weil in der That der Recensent 2* uns in artilleristischer Richtung, wenigstens was den in Rede stehenden Stoff betrifft, nichts weniger als fortgeschritten, vielmehr auf den Standpunkt von vor schier 30 Jahren oder noch länger sitzen geblieben zu sein scheint. Der Verfasser der fraglichen jugendlichen, den unerfreulichsten Rückschritt zeigenden — Mittheilung, ist der Major Hein, Direktor der Königlichen Pulverfabrik bei Spandau, und ihm wie den andern Mitgliedern der Redaktion war es wohl bekannt, daß vor langer Zeit der Generallieutenant v. Helvig Versuche über diesen Gegenstand angestellt haben sollte, aber auch schon in allen Lehrbüchern der Artillerie, die noch viel älter sind als die Hellvigschen Versuche, wird das Vorkommen unverbrannter Pulverkörner beim Schießen erwähnt; denn noch erschien der in Rede stehende Aufsatz für den Artilleristen wichtig und fand deshalb seine Stelle im Archiv. Eine gänzliche Unkenntniß der Sache verräth es, wenn der Rezensent 2* behauptet, daß durch die Helwigschen Versuche Alles auf diesen Gegenstand Bezügliche auf das Allerpositivste aufgeklärt

Digitized by Google

sei, namentlich wenn man ins Auge faßt, was seit mehr als 30 Jahren in der Pulverfabrikation im Allgemeinen wie besonders in Preußen geschehen, denn es ist Thatsache, daß Artilleristen die die Sache kennen und zu beurtheilen verstehen es wohl bezweifelten, ob bei dem jetzt fabrizirten Pulver und den jetzigen Ladungsverhältnissen und Einrichtungen der Geschützrohre und Infanteriegewehre noch unverbrannte Pulverkörner vorkommen, und wir sind entschieden der Ansicht, daß Artilleristen, welche mit der Zeit fortgeschritten und den jetzigen Standpunkt der Artillerie vollkommen begriffen, zu diesen Zweifeln durchaus berechtigt waren. Eine wunderliche Zumuthung ist es: der Verfasser hätte, bevor er seine Versuche anstellte, in das hiesige Laboratorium gehen sollen, um wenige Lothe des so ausgeschossenen Pulvers zu sehen (von welchem übrigens weder dort wo der Verfasser sich befindet, noch im hiesigen Laboratorium, was von der Redaktion sehr genau gekannt, irgend eine Spur aufzufinden ist) und er hätte wissen müssen, daß der Rezensent 2* dieses Pulver dem damaligen Major Förster eingehändigt habe.

Nach Lage der Sache müssen wir allerdings dem Rezensenten 2* unsererseits den freundlichen Rath ertheilen, mit dergleichen Kritiken auf seiner Hut zu sein und nicht dem ungebührlichen Drange Raum zu geben, über Gegenstände zu urtheilen, die ihm, sei es aus welchem Grunde immer, nicht hinreichend bekannt sind, um mit vollem Bewußtsein darüber referiren zu können.

Die Redaktion des Archivs für die Offiziere der Königl. Preußischen Artillerie- und Ingenieur-Corps.

Druck von E. S. Mittler und Sohn in Berlin, Spandauerstr. 52.

Digitized by Google

K·K:GE:
GENIE HAUPT
ARCHIV

## VI.

# Historische Uebersicht der vorzüglichsten bisher in Anwendung gekommenen und projektirten eisernen Laffeten.

Vom Major Blume.

(Schluß.)

---

Es ist nicht zu leugnen, daß die Resultate aus den angeführten Versuchen in Bezug auf die Widerstandsfähigkeit der Laffeten keineswegs günstig sind und manche Bedenken erwecken, welche gegen die Einführung eiserner Laffeten sprechen.

Es ist aber auch nicht in Abrede zu stellen, daß die Versuchskommission ihr Urtheil mit großer Parteilichkeit abgiebt und von vorn herein gegen die eisernen Laffeten eingenommen zu sein scheint.

Es werden mitunter zum Nachtheil der eisernen Laffeten Gründe angeführt, welche unhaltbar sind, wozu z. B. die Bemerkung zu rechnen sein dürfte, daß man keine ausreichenden Mittel kenne, um das Eisen gegen Rost zu schützen. — Um den Rost für die Ewigkeit abzuhalten, dürfte es freilich an Mitteln fehlen, indessen durch periodische Erneuerung des Anstrichs wird die gute Erhaltung des Eisens auf sehr lange Zeit gesichert werden können, und dürfte es hierzu auch wohl nicht an geeigneten Mittel fehlen.

Ebenso wenig können wir einräumen, daß sich eiserne Laffeten schneller und leichter werden zerstören und unbrauchbar machen lassen, wie hölzerne.

Aus den in Lafère angestellten Versuchen mit eisernen Laffeten geht allerdings hervor, daß sie den feindlichen Geschossen nicht in dem

Maße widerstehen, wie es wohl zu wünschen wäre. — Ob sie indessen in dieser Beziehung den hölzernen Laffeten nachstehen werden, ist noch zweifelhaft.

Wenn auch die erwähnten Thatsachen darthun, daß sie von den feindlichen Geschossen gänzlich unbrauchbar gemacht werden können, so ist es doch nicht in Abrede zu stellen, daß ein Gleiches auch bei den hölzernen Laffeten stattfinden wird und diese wenigstens auch zerstörbar sind.

Es ist zu bedauern, daß bei jenen Versuchen nicht gleichzeitig hölzerne Laffeten beschossen worden sind, indem durch einen Vergleichsversuch erst überzeugend hätte dargethan werden können, ob die Widerstandsfähigkeit bei einem oder dem andern Material größer ist, und ob die treffenden Geschosse bei den hölzernen Laffeten weniger zerstörend und weniger nachtheilig wirken.

Daß auch bei dem Holze die Widerstandsfähigkeit nur gering ist, ist erwiesen. — Thiéry theilt unter andern aus den im Jahre 1834 zu Metz angestellten Versuchen über das Eindringen der Kugeln in Holz folgendes mit:

Die Trennung der Fasern bei dem Eichenholze betrug bei sehr kleinen Ladungen 2 Meter und die Holzstücke wurden manchmal 12 und 15 Meter weit nach verschiedenen Richtungen geschleudert, so daß Holzstücke von den stärksten Abmessungen durch einen einzigen Schuß vollständig unbrauchbar gemacht werden können.

Eichenholz, wie es zu den Blockhäusern und bedeckten Batterien gebraucht wird, wird bald durch Kugeln zerstört und die in das Innere eindringenden Stücke machen die Werke unbrauchbar.

Die in dem Archiv im 1sten Bande (1835) mitgetheilten Versuche, welche 1810 zu Glatz, 1818 zu Stralsund, Posen und Glogau und im Jahre 1822 an mehreren andern Orten über den Widerstand der Blockhäuser und bedeckten Batterien gegen mit Sprengladung versehene Bomben, welche so placirt wurden, als ob sie geworfen worden, angestellt worden sind, zeigen zur Genüge, daß auch das Holz wenig Widerstand leistet.

Diese Versuche haben ergeben, daß 50pfündige Bomben mit 5, 4 und 3 Pfund Sprengladung, 1 Fuß von den hölzernen Wänden niedergelegt, theils die Ständer, theils die Bekleidungsbohlen der

Digitized by Google

Wände beschädigt und zertrümmert haben. — Holzstücke und Splitter sind in die Batterien geworfen worden und haben das Innere unsicher gemacht. — Einzelne Tragebalken, Strebebänder und Oberrahmstücke hatten bedeutend gelitten und sind die äußern Deckbalken sogar verschoben, ja selbst heruntergeworfen worden. Die mit 3zölligen Bohlen bekleideten Seitenwände der bedeckten Batterien haben den zerspringenden Bomben fast gar keinen Widerstand geleistet. — Die Holzstücke wurden in die Batterien geschleudert und machten das Innere höchst unsicher.

Die zu Brest 1825 angestellten Versuche mit Kanonen von Paixhans gegen ein Schiffsgerippe bestätigen es, wie gefährlich bei Seegefechten die von den Schiffstheilen umhergeschleuderten Holzstücke werden.

Die Wirkung bei diesen Versuchen war entsetzlich, das Holz war kurz und klein geschlagen; zahlreiche Splitter wurden nach allen Seiten und Theile, 100 Kilogrammen schwer, weggeschleudert. — Eine einzige Bombe warf die Stücke dermaßen umher, daß 40 Scharten-laden mit Heftigkeit niedergeworfen wurden.

Eben so zeigen die zu Woolwich im Jahre 1831 und späterhin in Würtemberg angestellten Versuche über den Widerstand der eisernen Laffeten und deren Theile gegen die Wirkung der Geschosse im Vergleich zu den hölzernen Laffeten, von welchen Versuchen weiterhin noch das Nähere mitgetheilt werden soll, daß letztere nicht größern Widerstand gezeigt, sondern in manchen Beziehungen sogar ungünstigere Resultate ergeben haben, wie die eisernen Laffeten.

Diese Thatsachen stehen nun jenen von der Kommission zu Lafère mitgetheilten Ergebnissen entgegen, und sind wohl geeignet, den von der Kommission so grell herausgehobenen Nachtheil der geringern Widerstandsfähigkeit bedeutend zu mildern und nicht so erheblich erscheinen zu lassen, um deshalb den Stab über die Anwendung des Eisens zu Laffeten zu brechen und dieses Material, zur alleinigen Anfertigung derselben, auszuschließen.

Im Gegentheil zeigen die erwähnten letztern Versuche, daß gerade das Eisen, seiner herrlichen Eigenschaften wegen, zur Anfertigung der Laffeten eine besondere Beachtung verdient. Durch die Wahl des Eisens selbst, so wie durch die Art der Konstruktion, werden sich die

Digitized by Google

erwähnten Nachtheile, welche sich bei dem Zerschießen des Eisens ergeben haben, theilweise gänzlich beseitigen oder doch ermäßigen lassen.

Aus den im Jahre 1834 zu Lafère angestellten Versuchen über den Widerstand, den Gußeisen in cylindrischer Gestalt leistet, folgert Thiéry, daß es vortheilhaft sein würde, Lafseten aus zusammengesetzten hohlen Cylindern zu konstruiren und schlägt eine Lafsete (Taf. II. Fig. 7) vor, welche folgende einfache Konstruktion hat.

Auf 2 stehenden Cylindern a, welche als Ständer dienen, ruht das Rohr und die Ständer gleiten vermittelst zweier Rollräder auf 2 cylindrischen Schwellen b. — Zwischen den beiden Ständern ist eine Strebe c befestigt, welche mit dem hintern Ende auf einer Leitrinne d ruht, worauf ein kurzer Cylinder e steht, der die Richtspindel aufnimmt. — Das Pivot ist eine kurze runde Säule und die Schwenkräder g befinden sich an den Enden der beiden Schwellen.

Cylinder hält er nach den Erfahrungen, welche sich aus den in Lafère angestellten Versuchen ergeben haben, bei einem äußern Durchmesser von 0,24 und einem innern von 0,08 Meter für hinreichend widerstandleistend, wonach bei diesen Abmessungen das Totalgewicht der Lafsete circa 1300 Kilogrammen betragen würde.

Thiéry entscheidet sich deshalb für die Konstruktion aus Gußeisen, weil dasselbe durch den Rost weniger leidet wie Schmiedeeisen, die Lafsete auch bei der angegebenen Einrichtung nicht aus so vielen einzelnen Theilen, wie eine schmiedeeiserne Lafsete, besteht; indem die Lafsete nur 6 gußeiserne und 8 schmiedeeiserne, im Ganzen also 14 einzelne Stücke enthält. Der Rahm ist nur aus 8 einzelnen Theilen, nämlich 3 von Gußeisen und 5 von Schmiedeeisen, zusammengesetzt, wogegen die französische hölzerne Küstenlafsete aus 222 einzelnen Theilen besteht.

Da überdem die Kosten bei einer gußeisernen Lafsete geringer sind, wie bei einer hölzernen; während diese bei der letztern 1200 bis 1400 Franks betragen und eine gußeiserne Lafsete nur 1000 Franks kostet, so hält er auch diesen Umstand für wichtig genug, auf die Anwendung des Gußeisens besondere Rücksicht zu nehmen.

Noch schlägt Thiéry vor, welcher Vorschlag wohl Beachtung verdienen dürfte, die Räder, welche auch für den Transport eingerichtet sind, wegzulassen und sobald die Lafsete auf den Rahm gestellt

Digitized by Google

ist, sie auf 2 Rollrädern laufen zu lassen, da die Transportträder, welche aus vielen einzelnen Theilen bestehen, ihres großen Umfangs wegen, auch dem feindlichen Feuer sehr ausgesetzt sind, und nächstdem beim Zerschießen kleinere Stücke umherschleudern. Gewiß würde es sehr vortheilhaft sein, diese Räder dem feindlichen Feuer zu entziehen, überdem, da sie beim Schießen entbehrt und durch die erwähnten kleinern Rollräder ersetzt werden können.

Es scheint, als wenn durch diesen Vorschlag, die Laffete und den Rahm aus gußeisernen Cylindern zusammenzusetzen, der von der Kommission so sehr herausgehobene Nachtheil der großen Zerbrechlichkeit beseitigt werden könnte; doch dürften mit dieser Konstruktion auch manche andere Uebelstände herbeigeführt werden.

Die S. 75 und 76 angegebenen Versuche, worauf diese Konstruktion in Betreff der zu erreichenden größern Haltbarkeit basirt ist, haben die größere Widerstandsfähigkeit nur bei solchen Cylindern dargethan, die durchschnittlich einen Durchmesser von 0,24 Meter hatten. Demnach würde man auch nur Cylinder von einer solchen Stärke nehmen können.

Diese Abmessungen werden aber zu Laffeten, welche für ein kleineres als das 24pfündige Kaliber bestimmt sind, unbedingt zu groß sein und man wird eine für das Bedürfniß viel zu schwere Laffete erhalten. — Gleichzeitig würde dann aber der Rücklauf zu geringe werden und dadurch für die Bedienung große Unbequemlichkeiten entstehen. — Erhalten jedoch die Cylinder, aus denen die Laffete und der Rahm für die kleinern Kaliber zusammengesetzt werden, geringere Abmessungen, so werden sie der Wirkung feindlicher Geschosse nicht widerstehen und zertrümmert werden.

Nächstdem hat diese durch Zusammensetzung von Cylindern konstruirte Laffete wenig Transportfähigkeit, und dürfte die Anbringung von Achsen zum Anstecken der Transporträder ohne Herbeiführung anderer Nachtheile, noch seine Schwierigkeiten haben.

Ferner wird mit dem Zerschmettern irgend eines Theils die gänzliche Unbrauchbarkeit herbeigeführt, und eine Ergänzung des zertrümmerten Stücks nur in dem Falle möglich sein, wenn diese vorräthig gehalten werden, was allerdings geschehen kann, aber auch mancherlei Uebelstände und große Unbequemlichkeiten hat.

Digitized by Google

Die zu große Schwere, welche diese Lafseten erhalten müssen, um die hinreichende Haltbarkeit zu erlangen, führt auch, abgesehen von dem unnöthig vermehrten Kostenaufwande, den Nachtheil herbei, daß selbst Lafseten zu kleinern Kalibern sich schwieriger handhaben und bedienen lassen, und die Verwendung zu verschiedenen Zwecken fast unmöglich gemacht wird.

Diese angeführten Nachtheile, welche aus der angegebenen Konstruktion hervorgehen, scheinen uns erheblich genug, um den Ausspruch zu begründen, daß der Vorschlag nur auf Lafseten zu den größern Kalibern Anwendung finden, und da er nicht auf die Konstruktion aller Lafseten ausgedehnt werden kann, zur allgemeinen Annahme und Einführung nicht geeignet ist.

Alle bisher mitgetheilten Konstruktionen und Vorschläge beziehen sich vorzugsweise auf Lafseten, welche für den Festungs- und Küstengebrauch bestimmt waren.

Die Versuche, welche gemacht worden sind, eiserne Feldlafseten zu konstruiren, und die eine nähere Beachtung verdienen, fallen in die letztern Decennien unsers Jahrhunderts.

Wenn auch mehrere der bereits erwähnten ältern eisernen Lafseten in der Absicht konstruirt worden sind, um sie im freien Felde zu gebrauchen, so sind sie aber alle zu schwerfällig und wie wir gesehen haben, nur den hölzernen Lafseten nachgebildet, ohne Eigenthümlichkeiten in der Einrichtung zu zeigen, die unmittelbar aus den Eigenschaften des Eisens hervorgehen. Da nun überdem keine ausführlichen Mittheilungen über ihr Verhalten bekannt sind, so können sie bei den ferneren Betrachtungen auch unberücksichtigt bleiben, und halten wir nur dasjenige, was die neuere Zeit uns darbietet, einer nähern Beleuchtung werth.

In dem erwähnten Werke: „Applications du fer aux constructions de l'artillerie 1834“ wird von dem Verfasser eine Feldlafsete nebst Protze zu einem 8pfünder und einer 24pfündigen Haubitze (Taf. II. Fig. 8) in Vorschlag gebracht, welche gänzlich von Eisen und im Allgemeinen der Lafsetenkonstruktion in Holz so nachgebildet ist, daß hinsichtlich der Verbindung der Lafsete mit der Protze, die bei dem neuen französischen System angewendete Einrichtung beibehalten worden ist.

Digitized by Google

### A. Die Laffete.

Die Schildzapfenlagerstücke a mit dem Riegel, welcher diese mit einander verbindet, so wie der Schwanzriegel c sind an der Laffete selbst die einzigen Theile von Gußeisen, alle übrigen Theile sind von Schmiedeeisen.

Diese Laffete besteht aus

3 Stücken von Gußeisen und

84 = = Schmiedeeisen

Summa 87 Stücken mit Einschluß der beiden Räder und der Achse, wovon die beiden ersteren als 2 Stücke gerechnet sind.

Die gleichartige hölzerne Laffete des französischen Systems enthält dagegen 5 Stücke aus Holz und

225 = = Schmiedeeisen

Summa 230 Stücke, wobei gleichfalls die Räder als 2 Stücke gerechnet sind.

### B. Das Untergestell zur Protze.

An dem Untergestelle sind alle Theile, mit Ausnahme der Deichsel und der Fußbretter, welche von Holz sind, aus Schmiedeeisen und es enthält 3 Stücke aus Holz und

75 = = Schmiedeeisen

Summa 78 Stücke mit Anrechnung der beiden Räder.

### C. Der Munitionskasten.

Der ganze Munitionskasten ist von Blech und so eingerichtet, wie die Wasserbehälter bei der Marine. Das Blech hat eine Stärke von 2 Millimeter. — Das Innere des Kastens ist in der Mitte durch eine Scheidewand getheilt. — Der Deckel ist unten mit Holz gefüttert. Das Innere ist eingeschnitten und da, wo es auf der Blechwand des Kastens ruht, mit gefettetem Leder bezogen, um auf diese Weise auch das Eindringen des Wassers durch den Deckel möglichst zu verhindern. Auf dem Boden des Kastens liegt ein hölzernes Brett.

Dieser Kasten enthält 10 Theile aus Schmiedeeisen und

3 = = Holz.

Summa 13 Theile.

Digitized by Google

Der hölzerne Munitionskasten ist dagegen aus:
12 Holztheilen und
18 Eisentheilen

Summa 30 Stücke zusammengesetzt.

## Die Räder (Taf. II. Fig. 9).

Das Rad besteht aus einer gußeisernen Nabe, 6 gußeisernen Felgen, einem Reifen und 12 Speichen von Schmiedeeisen. — Dasselbe ist von der bis dahin bekannten Einrichtung der Räder gänzlich abweichend und nach dem von dem Engländer Theod. Janes gemachten Vorschlage konstruirt. — Derselbe erhielt auf diese Erfindung bereits im Jahre 1826 ein Patent, doch fand die Anwendung derselben anfänglich wenig Eingang. Muthmaßlich deshalb, weil die Räder schwerer und theurer wie die hölzernen waren, und man zu der eigenthümlichen Idee, worauf die Konstruktion dieser Räder begründet ist, nicht rechtes Vertrauen hatte, bis endlich die im Jahre 1831 zu Woolwich unter dem General Hartwicke und dem Oberstlieutenant Forest in Gegenwart mehrerer Artillerieoffiziere mit diesen Rädern im Vergleich mit hölzernen Rädern angestellten Versuche jedes Bedenken beseitigten und dem Patentträger die Genugthuung verschaffte, daß seine sinnreiche Erfindung allgemeinen Beifall und eine vielfältige Anwendung fand, so daß in England diese Räder bei den Wagen zum Transport schwerer Lasten, z. B. bei den Mehl-, Bier- und Güterwagen und auch in der Artillerie der Ostindischen Kompagnie, so wie selbst zu den leichtesten Fuhrwerken, den sogenannten Gigs, angewendet werden.

Die Nabe, in welcher die Speichen befestigt werden, ist von Gußeisen und hat den für die Größe des Achsschenkels geeigneten Bohrungsdurchmesser. An den beiden Enden hat die Nabe eine angemessene Verstärkung, in der sich nach der Richtung der Radien 6 oder 7 Scheidewände befinden, welche den innern hohlen Raum in 6 oder 7 Zellen theilen, je nachdem man das Rad mit 12 oder 14 Speichen versehen will. In jeder Zelle wird eine schmiedeeiserne Speiche von Rundeisen, nachdem sie vorher durch die Felge gesteckt ist, mittelst einer Mutter befestigt.

Digitized by Google

Die Felgen werden da, wo sie zusammenstoßen, durch eiserne Kappen bedeckt, welche mit Schrauben befestigt werden. — Damit sich die Speichen in den Felgen nicht durchziehen können, ist das Loch für die Speichen oben aufgetrichtert, und hat die Speiche an dem Ende, wo sie in dem Felgenkranz steckt, eine konische Verstärkung.

Der Felgenkranz ist wie bei den hölzernen Felgen mit einem eisernen Reifen versehen.

Die Nabe selbst ist an den beiden Enden bis zur Bohrung mit einer schmiedeeisernen aufgeschraubten Platte geschlossen.

Der Felgenkranz steht genau mit seiner senkrecht auf die Radaxe gestellten Durchschnittsfläche in der Mitte der Nabe und gehen die Speichen von dem Felgenkranz abwechselnd nach dem Rohr und Stoßende der Nabe.

Bei diesem Rade wird nun die Last nicht wie bei den hölzernen Rädern von den Speichen senkrecht unterstützt und so getragen, sondern, indem die Last auf die Nabe drückt, werden die untern Speichen in die Nabe geschoben und zwar so weit, bis die entgegengesetzten Speichen weit genug herausgezogen sind, daß die Last an diesen hängt, so daß dieselbe von dem obern Theil des Felgenkranzes, gleichsam an den obern Speichen hängend, getragen wird.

Es ist demnach bei dieser Konstruktion der größte Widerstand des Eisens, nämlich, den es beim Zerreißen zeigt, auf eine sinnreiche Weise benutzt, wodurch es auch nur allein möglich ist, daß die Speichen so schwach gemacht werden können und das Rad dennoch eine so bedeutende Haltbarkeit erhalten kann.

Statt der 6 gußeisernen Felgen, kann der Felgenkranz auch aus schmiedeeisernen nach der Form des Felgenkranzes gebogenen Schienen bestehen, welche im Durchschnitt entweder die Form eines lateinischen T oder eines Kreisabschnitts (Taf. II. Fig. 10) haben. Um den Felgenkranz nicht aus zu vielen Theilen zusammenzusetzen, kann derselbe auch aus 2 oder 3 Kranztheilen gebildet werden.

Was nun die Konstruktion dieses Rades anbetrifft, so ist dieselbe einfacher wie bei einem hölzernen Rade. Dasselbe ist

aus 1 gußeisernen Theil und
42 schmiedeeisernen Theilen
Summa 43 Stücken zusammengesetzt, sobald der Fel-

Digitized by Google

genkranz nur aus 3 Kranztheilen gefertigt wird, während ein hölzernes Rad aus 29 Holztheilen und 41 Eisentheilen Summa 70 Stücken besteht.

Sobald das Bohren der Löcher und das Schneiden der Gewinde geschehen ist, kann das Rad zusammengesetzt werden und die ganze Stellmacherarbeit fällt weg.

Eben so einfach wie das Rad konstruirt ist, eben so leicht ist dessen Herstellung.

Das ganze Rad kann mit Hülfe eines Schraubenschlüssels auseinander genommen und wieder zusammengesetzt werden.

Die schadhaften Stücke können leicht ersetzt und durch 2 Menschen das ganze Rad bei einiger Uebung in 2 Stunden zerlegt und wieder zusammengesetzt werden.

Hinsichtlich der Haltbarkeit beim Gebrauch lassen diese eiserne Räder fast nichts zu wünschen übrig. — In England hat man Räder für die Bier- und Eisenbahnwagen, welche 5 Tonnen (10000 Pfund) tragen.

Bei einem Versuch, der angestellt worden ist, wobei die Laffete mit dem Rohr in einen 6 Fuß tiefen Graben gestürzt wurde und an dem Rade, worauf die Last lag, Pferde angespannt wurden, um die Laffete aufzurichten, hielten die Räder, trotzdem die Laffete dermaßen eingesunken, daß es nicht möglich war, dieselbe auf diese Weise aufzurichten.

Ohnerachtet dieser Gewaltprobe hatten die Räder nicht gelitten, während bei einem solchen Versuch die Speichen bei hölzernen Rädern gewiß zerbrochen sein würden.

Bei einem eisernen Rade, wo 3 Speichen durch einen Schuß zerschlagen waren, trug das Rad noch 1200 Kilogrammen auf eine Entfernung von 500 Meter.

Das Rad wurde bei einer Schmiede in Zeit von 2 Stunden wieder völlig hergestellt.

In Bezug auf die Dauer gewähren die eisernen Räder im Vergleich zu den hölzernen wesentliche Vortheile. In heißen Ländern ist es kaum möglich, die Räder vor dem Einfluß der Sonnenhitze zu schützen. In Spanien sah man sich genöthigt, die Naben mit Stroh-

Digitized by Google

matten zu umwickeln, welche angefeuchtet wurden, aber dennoch war es unmöglich, sie brauchbar zu erhalten; und fielen sie oftmals zusammen.

Die erwähnten Vortheile der eisernen Räder werden noch durch den größern Widerstand, den sie im Vergleich zu den hölzernen Rädern gegen Kugeln zeigen, vermehrt.

In dem Hefte pro Februar 1832 des Journals Mechanic Magazine finden wir die Resultate der vorgedachten Versuche, welche zu Woolwich zur Ermittelung der Widerstandsfähigkeit und Haltbarkeit angestellt wurden, mitgetheilt, und dasjenige, was hierüber gesagt worden, ist im Allgemeinen folgendes:

Nachdem man sich schon früher von der großen Haltbarkeit der Räder die Ueberzeugung verschafft hatte, so wurden von der genannten Kommission auch in dieser Beziehung noch Versuche angestellt.

Man benutzte zuerst 2 der beschriebenen eisernen Räder, 5 Fuß hoch und mit 6 Zoll breiten Reifen versehen, bei einer Laffete, welche ein 24pfündiges Rohr, circa 50½ Centner schwer, trug.

Ein anderes Paar Räder, gleichfalls 5 Fuß im Durchmesser und mit 3 Zoll breiten Reifen, wurde zum Transport eines bronzenen 12pfündigen Rohrs, 18 Centner schwer, in die dazu gehörige Laffete gelegt, benutzt.

Zu jedem Geschütz wurden die dazu gehörigen Protzen genommen, welche gewöhnliche hölzerne Räder hatten. Der 24pfünder war mit 6 und der 12pfünder mit 4 Pferden bespannt.

Bei dem Versuch fuhr man im gestreckten Trabe und mitunter im Galopp auf einem holprigen Steinpflaster über eine Stunde weit. Die Ungleichheit des Steinpflasters war so groß, daß die Fahrzeuge die heftigsten Stöße erleiden mußten und oftmals hoch geschleudert wurden. — Die Stöße, wird mitgetheilt, waren so heftig, daß die Taue, womit die Röhre festgebunden waren, zerrissen und die 12pfündige Laffete abgeprotzt wurde.

Die eisernen Räder hatten sich bei diesem Versuch sehr gut erhalten und zeigten nicht die mindesten Veränderungen. Die hölzernen Räder dagegen, obgleich sie weniger zu tragen hatten, waren mehr oder weniger von dem Gestämme gegangen und es zeigten sich Fugen von $\frac{3}{16}$ Zoll groß.

Digitized by Google

Die Kommission führt hierbei an, daß diese Wahrnehmung um so mehr zu verwundern gewesen sei, als die Räder ganz neu und seit mehreren Jahren im Magazin aufbewahrt waren.

Um sich die Ueberzeugung von der mehr oder minderen Fahrbarkeit der Räder zu verschaffen, fuhr man den 24pfünder mit dem vollständigen Gewicht, circa 4 bis 5 Tonnen (10000 Pfund) schwer, mit 6 Pferden bespannt, über einen morastigen Boden. Dieser Versuch mißlang jedoch deshalb vollständig, weil die Bespannung zu schwach war, denn die Last sank so tief ein, daß die Pferde sie nicht fortschaffen konnten. — Es war dies wohl um so mehr zu erwarten, weil, wie die Kommission auch anführt, für den 12pfünder, wo das Rohr nur 18 Centner wiegt, schon 8 Pferde reglementsmäßig bestimmt sind, und unter so ungünstigen Umständen 6 Pferde ein 24pfündiges Rohr mit der Lafette und Protze unmöglich durch den Sumpf ziehen konnten.

Ueber dasselbe Terrain wurden darauf zwei 12pfünder gefahren, wovon das eine Fahrzeug eiserne und das andere hölzerne Räder hatte. — Jedes Geschütz war mit der Hälfte der vorschriftsmäßigen Anzahl, also mit 4 Pferden bespannt.

Beide Fahrzeuge legten die Strecke zwar mit großer Anstrengung der Pferde, jedoch ohne Aufenthalt zurück, und hatte es den Anschein, als wenn die eisernen Räder hinsichtlich der Fahrbarkeit sich vortheilhafter zeigten. — Bei den eisernen, mit 6 Zoll breiten Reifen versehenen Rädern, welche so tief einsanken, daß der weiche Boden über die innere Fläche des Radkranzes drang, hing sich derselbe mehr an, wie bei den Rädern mit 3 Zoll breiten Reifen, wo die Erde leichter abglitt und dadurch das Fahren erleichterte.

Der nächste Theil des Versuchs bezog sich auf die Ermittelung der Haltbarkeit und des Verhaltens beim Schießen selbst. Hierbei wurde mit voller Ladung geschossen, wobei sich keine sichtbare Veränderung der Räder zeigte, und solche sich vollkommen haltbar bewährten.

Der letzte Theil der Versuche bezog sich auf den Widerstand, den die Räder gegen die Wirkung feindlicher Geschosse leisten würden.

Zu diesem Zweck wurden die Räder in einer Entfernung von 32 Yards*) mit einem 24pfünder beschossen.

*) Ein Yard sind 3 Fuß englisch. — Ein englischer Fuß enthält 11,655 Zoll preußisch.

Digitized by Google

Der erste Schuß traf das eiserne Rad in schräger Richtung und zerschlug 2 Speichen dergestalt, daß sie kurz wegbrachen, wobei sie beide nach einer Seite gekrümmt wurden und gar keine Splitter umherwarfen oder erzeugten.

Der zweite Schuß traf die Stirn des Reifens, welcher zerschossen wurde, wovon sich ein Ende einwärts krümmte und wobei eine Speiche zerbrach. Die Nabe wurde gestreift und an einem Ende ein kleines Stück an der entgegengesetzten Seite des Randes abgestoßen.

Hierauf wurde gegen ein hölzernes Rad geschossen.

Bei dem ersten Schuß wurden zwei Speichen zerschmettert, wovon die Splitter weit umher flogen.

Der zweite Schuß traf den Kranz des Rades und die Nabe. Diese wurde zertrümmert und die Stücke nach allen Richtungen in ziemlich bedeutender Entfernung umhergeschleudert. — Es konnte dieses Rad nur als unbrauchbar und selbst als unfähig zu einer Reparatur betrachtet werden, eben so wenig war es möglich, mit diesem Rade das Geschütz noch zu transportiren.

Mit dem eisernen Rade wurde dagegen das Geschütz noch auf eine beträchtliche Entfernung transportirt.

Die Kommission spricht zum Schlusse des Berichts ihr Urtheil in folgender Weise aus:

1) Die eisernen Räder sind haltbarer wie die hölzernen; sie werden im Gefecht nicht so leicht intakt, und wenn sie von einer Kugel getroffen werden, splittern sie nicht.

2) Wenn sie beschädigt werden, wobei sie 2, auch 3 Speichen verlieren können, kann das Rad so lange gebraucht werden, bis sich eine Gelegenheit findet, dasselbe zu repariren, während ein hölzernes Rad unter denselben Umständen undienstfähig ist.

3) Die eisernen Räder sind nicht der zerstörenden Einwirkung des Klimas und der Witterung so ausgesetzt, wie hölzerne Räder und werden durch die Aufbewahrung niemals leiden, während die hölzernen Räder zusammentrocknen und beim Gebrauch bald unbrauchbar werden.

Den Bericht schließt die Kommission mit der Bemerkung, daß sie die eisernen Räder dem Direktorio der hochachtbaren Ostindischen Kompagnie zur Einführung und Anwendung empfehlen könne.

Digitized by Google

Diese Versuche bestätigen keineswegs die großen Befürchtungen hinsichtlich der geringen Widerstandsfähigkeit gegen feindliche Kugeln, welche durch die zu Lafère angestellten Versuche erweckt worden sind. Im Gegentheil zeigen diese Versuche, daß die eisernen Räder in dieser Rücksicht den Vorzug vor den hölzernen verdienen.

Wodurch diese widersprechenden Erscheinungen vorzugsweise entstanden sind, dürfte späterhin vielleicht bestimmter nachgewiesen werden können, wenn noch mehrere Thatsachen aus den bekannt gewordenen anderweitigen Versuchen zur nähern Untersuchung benutzt werden.

Bei einer Vergleichung der beschriebenen eisernen Laffete mit der gleichnamigen hölzernen ergiebt sich hinsichtlich des Materials, woraus sie angefertigt werden, folgende wesentliche Vereinfachung.

Das Geschütz enthält:

| | bei dem Material aus Eisen | bei dem Material aus Holz |
|---|---|---|
| 1) Die Laffete selbst | 84 | 230 |
| 2) Das Protzgestell | 78 | 115 |
| 3) Kasten | 13 | 30 |
| 4) 4 Räder | 172 | 280 |
| | Summa 347 Stücke. | Summa 655 Stücke. |

Bei einer Vergleichung hinsichtlich des Gewichts ergiebt sich dasselbe bei dem Material aus Eisen und dem Material aus Holz

| | | |
|---|---|---|
| 1) für die Laffete selbst | 334 Kilogr. | 329 Kilogr. |
| 2) für das Protzgestell | 180 " | 166 " |
| 3) für den Munitionskasten | 80 " | 70 " |
| 4) für 4 Räder | 480 " | 406 " |
| | Summa 1074 Kilogr. | Summa 971 Kilogr. |

wonach das Geschütz mit eiserner Laffete und Protze 103 Kilogrammen schwerer wie das mit hölzerner sein würde.

Es läßt sich aber wohl annehmen, daß dieses Gewicht dann noch wesentlich verkleinert werden kann, wenn man statt der gußeisernen Felgen, schmiedeeiserne wählt, indem das größere Gewicht vorzugsweise aus der größeren Schwere der Räder entspringt, diese aber durch die Anwendung von schmiedeeisernen Felgen bedeutend erleichtert werden können. Auch dürften noch andere Gewichtsermäßigungen möglich sein, wenn z. B. die Schildzapfenlagerstücke gleichfalls von Schmiedeeisen gefertigt werden und einzelne Theile geringere Abmessungen

Digitized by Google

erhalten, was, unbeschadet der Haltbarkeit, wohl geschehen kann und die nur bei diesem ersten Exemplar aus Unkenntniß der passenden Abmessungen zu groß angenommen sind.

Die Vorzüge, welche diese Laffete in Bezug auf die Leichtigkeit der Wiederherstellung gewähren, sind augenscheinlich.

Alle daran vorkommenden Eisentheile sind von der Art, daß das Eisen dazu überall herbeizuschaffen ist, und kann die Zurichtung derselben ohne Schwierigkeit bei jedem Schmiedefeuer geschehen. Manche Theile lassen sich selbst durch ungeübte Leute mit Hülfe eines Schraubenschlüssels ersetzen; während es zur Ergänzung einzelner Theile bei einer hölzernen Laffete an Ersatzstücken fehlt und solche im Felde vielleicht gar nicht herbeizuschaffen sind. — Auch bedarf man zur Reparatur nur Schmiede, wogegen bei den hölzernen Laffeten außer diesen noch Tischler, Stellmacher und Schlosser erforderlich sind, die außerdem auch das nöthige Handwerkszeug haben müssen, wodurch die Mitführung einer größern Anzahl von Gegenständen nöthig wird.

Die Vortheile, welche mit der Anwendung des Eisens hinsichtlich der Aufbewahrung und der längern Dauer verbunden sind, werden auch bei diesen Laffeten stattfinden, und bedarf es wohl keines weitern Beweises, daß die Laffeten in dieser Beziehung den hölzernen Laffeten bedeutend überlegen sind.

Thiéry hebt auch die Anwendung der eisernen Ketten in Stelle der hanfenen Taue als eine wesentliche Verbesserung hervor und erwähnt hierüber zum Vortheil derselben Dasjenige, was auch in der Preußischen Artillerie darüber bereits als vortheilhaft erkannt ist, und bei dem neuen Feldartillerie-Material die Veranlassung zu deren Einführung gegeben hat.

Ausgedehnte Versuche zur Ermittelung des Verhaltens beim Schießen, der Handhabung und des Widerstandes gegen feindliche Kugeln sind mit der in Vorschlag gebrachten Laffete nicht gemacht worden, daß aber unverkennbare Vorzüge mit dieser eisernen Laffete verbunden sind, ist gewiß nicht in Abrede zu stellen.

Auch in Bezug auf den Kostenpunkt zeigt Thiéry, daß die eiserne Laffete vor der hölzernen den Vorzug verdient. Wenn die hölzerne Laffete eines Kalibers 1523 Franks kostet, so ergiebt eine von ihm detaillirte Berechnung, daß die eiserne Laffete desselben Kalibers nur

Digitized by Google

1213 Franks kosten würde, wobei noch der große Vortheil hinzutritt, daß zur Anfertigung der eisernen Laffete nur 179 Arbeitstage à 12 Stunden auf einen Mann berechnet, erforderlich sind, dagegen eine hölzerne Laffete nur in 235 Arbeitstagen angefertigt werden kann.

Nachdem Thiéry die Vorschläge der Konstruktion eiserner Laffeten veröffentlicht hatte, trat im Jahre 1835 in dem Journal de l'armée 3ter Theil, der französische Oberst und Direkteur der Artillerie, Tardy de Mont-Ravel, auf und erklärte, daß er die Priorität der Erfindung eiserner Laffeten in Anspruch nehme, da die Idee des Kapitains Thiéry schon längst die seinige gewesen wäre, und er bereits im Jahre 1825 im Monat April dem Kriegsministerio ein Memoire eingereicht habe, worin von ihm die Vortheile, welche für die Artillerie aus der Anwendung des Eisens in Beziehung auf Vereinfachung, Oekonomie, Dauer, Leichtigkeit der Handhabung und Aufbewahrung hervorgehen würden, nachgewiesen seien.

Er habe die bezüglichen Zeichnungen zu dem von ihm projektirten eisernen Festungs-, Belagerungs-, Küsten- und Feldlaffeten diesem Memoire beigefügt. — Da man sich aber damals mit der Konstruktion des neuen Artillerie-Systems beschäftigt habe, und wie er glaubte, schon vor der bloßen Idee der Darstellung einer eisernen Laffete zurückgeschreckt sei, so habe man seine Vorschläge unberücksichtigt gelassen.

Jedoch weit entfernt, sich hierdurch entmuthigen zu lassen, habe er dem Kriegsministerio neuerdings (1835) wieder den Vorschlag zur Anfertigung einer eisernen Feldlaffete gemacht, die mit der im Jahre 1825 projektirten Feldlaffete fast gänzlich übereinstimme.

Die Konstruktion dieser Laffete (Taf. II. Fig. 11) finden wir in dem erwähnten Journal de l'armée. Sie weicht in ihrer Einrichtung von der bereits mitgetheilten Konstruktion der Thiéryschen Laffete wesentlich ab, und während diese mehr der Konstruktion des Wandlaffetensystems angehört, kann jene Laffete zu der des Blocklaffetensystems gerechnet werden.

Die Laffete besteht aus einem Block A, welcher wie der Langbaum eines Kutschwagens gebogen ist. — Die eiserne Achse B hat in der Mitte ein Loch und an den Seiten sind Ansätze, die zur Auf-

Digitized by Google

nahme der am Block befindlichen Arme C dienen, indem diese durchgesteckt und vorn mittelst einer Schraube mit der Achse verbunden werden.

Die Schildzapfenlagerstücke D haben in der Mitte des dieselben verbindenden Riegels ein Pivot, welches auf der Achse steht und sich um einen Zapfen dreht, der in dem Loche der Achse B steckt.

Eine Richtstange E, von der ein Ende in eine vertikale Oeffnung tritt, welche durch das untere Ende des Pivots geht, steht am andern Ende mit einer horizontalliegenden Schraube F in Verbindung, so daß mittelst derselben, je nachdem die Richtstange rechts oder links geschoben wird, die Schildzapfenlagerstücke sich links oder rechts drehen und das darin liegende Rohr die Seitenrichtung erhalten kann.

Mit der Vertikalrichtschraube G wird die Höhenrichtung genommen. — Nächstdem befinden sich noch die erforderlichen Beschläge zum Befestigen des Ladezeuges ꝛc. an dieser Laffete.

Als ein Gegner der Methode, die Vorderwucht der Deichsel durch die Deichselträger tragen zu lassen, wie es in der französischen Artillerie geschieht, wo daher die Vorderbracke wegfällt, schlägt er vor, dieselbe beizubehalten.

Der Laffetenschwanz hängt nach seinem Vorschlage an einem Haken, und wird die Deichsel dadurch balancirt, daß man denselben vermittelst einer Schraubenvorrichtung H weiter vor oder zurückschiebt.

Ist die Protze leer, wodurch mehr Vorderdruck entsteht, wird die Vorrichtung, woran sich der Protzhaken befindet, mehr nach hinten geschoben und durch den längern Hebel der Hinterdruck vermehrt, wogegen bei gefüllter Protze der Protzhaken der Achse näher gerückt wird.

Sonderbarerweise giebt er an, daß bei den hölzernen Rädern nur die Speichen und Naben verderben und nicht die Felgen, weshalb er, gestützt auf diese gewiß unbegründete Behauptung bei den Rädern die Felgen von Holz beibehält. Eben so sind die Deichsel, der Protzkasten, die Fußbretter und die Seitenstücke, welche den Kasten und die Deichsel aufnehmen, von Holz, so daß eigentlich an dem Protzgestell nur die Achse und einige Beschlagstücke von Eisen sind.

Ueber die Vorzüge dieser Laffete spricht er sich dahin aus, daß dieselbe einfach, fest, von einer leichten Konstruktion und leicht herzu-



Digitized by Google

stellen sei, dabei leichter ausfalle und weniger koste, wie eine gleichnamige Lafete des jetzigen Systems.

Obgleich die Konstruktion dieser Lafete eigenthümlich ist, so hat diese Eigenthümlichkeit doch so viele Gebrechlichkeiten, daß auch ohne eine besondere Kritik es leicht in die Augen fällt, wie dieser Vorschlag wenig oder eigentlich Nichts enthält, was einer besondern Berücksichtigung werth wäre.

Wenn wir auch des Konstrukteurs Abneigung, das Tragen der Vorderwucht der Deichsel mittelst der Deichselträger zu bewirken, vollständig theilen, so scheinen mit der von ihm vorgeschlagenen Einrichtung noch mehr Nachtheile verbunden zu sein, wie bei den französischen Feldlafeten, wo die Vorderwucht der Deichsel durch die Deichselträger getragen wird.

Mit der von ihm vorgeschlagenen komplicirten Einrichtung vereinigt sie zugleich den Nachtheil, daß die Protze fast nur aus Holz besteht, und die Absicht, eine Konstruktion in Eisen vorzuschlagen, wenigstens bei dieser gänzlich verfehlt ist.

Durch die von Thiery angeregte Idee, auch die Feldlafeten von Eisen zu fertigen, wurden im Jahre 18$\frac{3}{5}$ in Würtemberg zwei Lafeten, eine für ein 6pfündiges Kanonen-, und eine andere für ein 10pfündiges Haubitzrohr aus Eisen angefertigt.

Bei diesen Lafeten (Taf. II. Fig. 12) sind nur der Protzkasten, die Deichsel und die Fußbretter von Holz. Bis auf die Schildzapfenlagerstücke, das Achsfutter, den Schwanzriegel, die Naben und Felgen, welche von Gußeisen waren, sind alle übrigen Theile von Schmiedeeisen.

Die letzteren machte man nur deshalb von Gußeisen, weil es zu deren Anfertigung aus Schmiedeeisen an Walzwerken fehlte und mit Hämmern ausgeschmiedete Felgen sich nicht nur schwer hätten herstellen lassen, sondern auch sehr theuer geworden wären.

Die Lafeten waren ähnlich der von Thiéry vorgeschlagenen Lafete konstruirt, und wichen nur insofern davon ab, als man die Verbindung der Lafete mit der Protze so einrichtete, wie bei der in der Würtembergischen Feldartillerie eingeführten Konstruktion.

Demnach hatten die Protzen ein Lenkscheit, welches auf den nach hinten verlängerten Armen befestigt ist.

Digitized by Google

Das Gewicht betrug

| | bei dem 6pfdgen eisernen Geschütz | bei dem 6pfdgen hölzernen Geschütz |
|---|---|---|
| a) die Laffete | 510 Pfund*) | 590 Pfund |
| b) die Achse | 120 " | 120 " |
| c) das Protzengestell mit Achse | 404 " | 471 " |
| d) der Protzkasten | 198 " | 106 " |
| | Summa 1232 Pfund. | Summa 1287 Pfund. |

Die eiserne Laffete und Protze ohne Räder war demnach 55 Pfund leichter wie die hölzerne.

Die Räder wogen:

| | | |
|---|---|---|
| a) bei der Laffete | 476 Pfund | 400 Pfund |
| b) bei der Protze | 340 " | 318 " |
| | Summa 816 Pfund. | Summa 718 Pfund. |

Die eisernen Räder waren daher 97 Pfund schwerer wie die hölzernen und mit Berücksichtigung dieses Gewichts war das eiserne Geschütz im Ganzen 43 Pfund schwerer wie das hölzerne.

Es läßt sich indessen mit Gewißheit annehmen, daß die Räder mit der Einführung schmiedeeiserner Felgen noch bedeutend erleichtert werden können und das Gewicht des eisernen Geschützes das des hölzernen nicht überschreiten wird.

Die Kosten betrugen

| | bei dem eisernen Geschütz | bei dem hölzernen Geschütz |
|---|---|---|
| a) die Laffete nebst Achse | 305 fl. 40 kr. | 386 fl. 8 kr. |
| b) bei der Protze mit Achse | 144 fl. 30 kr. | 146 fl. 43 kr. |
| c) bei dem Protzkasten | 74 fl. 3 kr. | 27 fl. 18 kr. |
| | Summa 524 fl. 13 kr. | Summa 560 fl. 9 kr. |

Diese Theile kosten demnach bei der eisernen Laffete 35 fl. 56 kr. weniger, wie bei der hölzernen.

Die Räder kosteten jedoch

| | | |
|---|---|---|
| a) bei den Laffeten | 298 fl. 18 kr. | 89 fl. 58 kr. |
| b) bei der Protze | 228 fl. 30 kr. | 68 fl. 38 kr. |
| | Summa 526 fl. 48 kr. | Summa 158 fl. 36 kr. |

*) Das Würtembergische Pfund enthält 9734 Holländische Aß. Das Preußische Pfund enthält deren 9729,84; demnach beträgt der Unterschied bei 100 Pfund noch nicht 2 Loth.

Digitized by Google

Die eisernen Räder würden hiernach 368 fl. 12 kr. mehr kosten, wie die hölzernen, und daher die Mehrkosten bei einem eisernen Geschütz in Vergleich zu dem hölzernen 332 fl. 16 kr. betragen.

Muthmaßlich sind die bedeutenden Kosten der eisernen Räder dadurch entstanden, daß man bei Anfertigung dieser ersten Exemplare manche Schwierigkeiten fand, die bei einer Mehranfertigung beseitigt werden, und daß die hölzernen Räder auffallend billig angesetzt sind.

Nach neuern Erfahrungen würden die eisernen Räder mindestens um $\frac{1}{4}$ des angegebenen Preises billiger herzustellen sein.

Bei der Anfertigung der Laffeten haben sich eben so wenig Schwierigkeiten gezeigt, wie es bei der von Thiéry beschriebenen der Fall war.

Mit den bei einem gewöhnlichen Schmiedefeuer zu Gebote stehenden technischen Hülfsmitteln haben sich alle Theile mit Handhämmern zurichten lassen, und wird man die eisernen Laffeten in kürzerer Zeit anfertigen können, wie die hölzernen.

Das Verhalten beim Schießen ergab im Vergleich zu der hölzernen Laffete nichts, was erheblich nachtheilig gewesen wäre. Im Allgemeinen fand man den Rücklauf etwas größer.

Man schoß eben so gut wie bei hölzernen Laffeten und zeigten sie genügende Haltbarkeit.

Die Bedienung beim Auf- und Abprotzen wurde leichter, wie bei der hölzernen Laffete, und zwar dadurch, daß der Laffetenschwanz nur 70 Pfund Druck auf den Protzsattel hatte.

Da die Laffetenwand tiefer liegt, wie bei der hölzernen Laffete, so gewährt sie für den Richtenden keine sichere Anlehnung, weshalb das Richten selbst etwas beschwerlicher ist. Dieser Uebelstand ist jedoch nicht von Bedeutung und würde sich durch irgend eine veränderte Einrichtung beseitigen lassen. Im Uebrigen ließ sie sich eben so bequem, wie die hölzerne Laffete bedienen.

Hinsichtlich der Fahrbarkeit bemerkte man, im Vergleich zur hölzernen Laffete, keinen wesentlichen Unterschied. Vortheilhaft zeigte sich der bei der eisernen Laffete um 6° größere Lenkungswinkel, und daß, da der Schwerpunkt tiefer liegt, sie weniger leicht umwirft.

Beim Setzen über 5 bis 6 Fuß breite und beinahe 2 Fuß tiefe Gräben mit verschiedenen Böschungen und in verschiedenen Gangarten

Digitized by Google

zeigte sich nichts Nachtheiliges. Beim Fahren im weichen Boden bemerkte man, daß sich zwischen die Speichen gar kein Schmutz setzte und das Fahrzeug sich nicht schwerer fuhr, wie das gleichartige hölzerne.

Allenfalls könnte man als Nachtheil anführen, daß bei der größeren Schwere der Räder und der dadurch erzeugten größern Schwungkraft beim Anhalten die Pferde mehr fatiguirt und angegriffen werden.

Dieser Uebelstand läßt sich aber gewiß beseitigen, indem, im Verhältniß zur Last, die Räder viel zu stark konstruirt sind, denn sie brauchten auch nicht stärker zu sein, wenn man 50 Centner damit fortzuschaffen beabsichtigte.

Was nun den Widerstand anbetrifft, den die Lafette gegen feindliche Geschosse leistete, so hat sich bei den in dieser Beziehung angestellten Versuchen folgendes ergeben:

Die Lafeten wurden aus einem 6pfünder, 12pfünder und einer 10pfündigen Haubitze auf 500, 400 und 300 Schritt mit der gewöhnlichen Feldladung beschossen. Die Wirkung ist aus der nachfolgenden Tabelle ersichtlich.

| Nummer der Treffer. | Bei der eisernen Lafette, Anzahl der Stücke. | Bei der hölzernen Lafette. Anzahl der eisernen Stücke. | Bei der hölzernen Lafette. Anzahl der hölzernen Stücke. | Bemerkungen. |
|---|---|---|---|---|
| Mit dem 6pfünder. | | | | (1) Es wurden 3 Speichen zerbrochen und 2 gestreift. Die Anzahl der Holzstücke ist nicht angegeben. (2) Der Reifen und die Felgen wurden zerbrochen u. so zahlreich wurden die Splitter umhergeschleudert, daß man sie nicht zählen konnte. |
| 1ste Schuß | 4 | 3 | | |
| 2te " | 27 | 0 (1) | | |
| 3te " | 17 | 20 u. 12 Nägel | | |
| 4te " | 3 | 13 u. 3 " | | |
| 5te " | 8 | 19 u. 12 " | sehr zahlreich (2) | |
| 6te " | 0 | 5 | | |
| Summa | 59 | 60 u. 27 Nägel = 87 | — | |
| Mit dem 12pfünder | | | | (1) 1½ Fuß von einer Felge und 7 Speichen. (2) Es wurde die Achse nur gestreift. (3) Die Achse wurde zertrümmert und die Lafette fiel zur Erde. (4) Desgleichen. |
| 1ste Schuß | 32 | 8 | 8 (1) | |
| 2te " | 9 | 4 (2) | | |
| 3te " | 17 | 37 (3) | | |
| 4te " | 57 (4) | — | | |
| Summa | 115 | 49 = 57 | 8 | |

Digitized by Google

| Nummer der Treffer. | Bei der eisernen Laffete, Anzahl der Stücke. | Bei der hölzernen Laffete. Anzahl der eisernen Stücke. | Anzahl der hölzernen Stücke. | Bemerkungen. |
|---|---|---|---|---|
| Mit der 10pfdgen Haubitze. | | | | |
| 1ste Wurf | 0 (1) | — | 31 | (1) Die Achse wurde gestreift u. die Pfannen gelöst, jedoch ohne daß Stücke umhergeschleudert wurden. |
| 2te " | 7 | 22 u. 8 Nägel | 11 | |
| 3te " | 15 | 27 u. 2 " | 24 | |
| 4te " | 35 | 17 | 6 | |
| 5te " | 40 | 4 u. 1 " | 5 | |
| 6te " | 0 | 3 | — | |
| Summa | 97 | 73 u. 11 Nägel | 77 | |
| | | 161 | | |

Die Resultate zeigen zur Genüge, daß auch die hölzerne Laffete durch die feindlichen Geschosse unbrauchbar gemacht werden, und die Gefahr der Verwundung für die Bedienung durch Holzsplitter nicht viel geringer als bei der eisernen Laffete ist.

Die von der eisernen Laffete umhergeschleuderten Stücke wirken allerdings zerstörender auf Menschen und Pferde wie die Holzsplitter; da indessen auch von den hölzernen Laffeten, wie die Versuche dargethan haben, die eisernen Beschlagstücke abgerissen und umhergeschleudert werden, so ist deren Wirkung nicht minder zerstörend, wie die der Eisenstücke der eisernen Laffeten.

Die Kugeln, welche die eisernen Laffeten treffen, zerspringen zwar öfter und die Granaten fast jedesmal in mehrere Stücke, die dann umhergeschleudert werden; indessen auch bei den hölzernen Laffeten ist dies der Fall, wenn die an derselben befindlichen starken Beschlagstücke getroffen werden. Dagegen werden die eisernen Laffeten, weil sie weniger Fläche darbieten, nicht so häufig getroffen, wie die hölzernen, und man kann annehmen, daß dadurch bei den eisernen Laffeten verhältnißmäßig auch weniger Beschädigungen stattfinden werden.

Einen wesentlichen Vortheil gewähren aber die eisernen Laffeten dadurch, daß sie sich auch bei den starken Beschädigungen mit Benutzung einer Feldschmiede in kurzer Zeit an Ort und Stelle wieder retabliren lassen.

Digitized by Google

Bei der ersten starken Beschädigung wurde die Laffete mit 5 Arbeitern in 57 Stunden und bei dem zweiten Retablissement mit derselben Anzahl Arbeiter in 50 Stunden so hergestellt, als wenn die Laffete neu gefertigt worden wäre; wogegen die Herstellung der hölzernen Laffete nur in einer Werkstatt mit einer größern Anzahl Arbeiter und in viel längerer Zeit geschehen konnte, wobei die Zeit zum Trocknen des Anstrichs noch nicht in Betracht kommt.

Auch waren die Reparaturkosten bei den eisernen Laffeten geringer wie bei den hölzernen, bei denen man, wenn die beschädigten Beschläge angewendet wurden, diese abweichend von den vorgeschriebenen Mustern zurichten mußte, wodurch eine reparirte eiserne Laffete viel solider erschien, wie eine reparirte hölzerne Laffete.

In Folge dieser Versuche hat sich die Kommission über die Anwendung des Eisens zu Feldlaffeten nur günstig aussprechen können. Da die erste von Thiéry vorgeschlagene Feldlaffete wohl noch mancherlei Verbesserungen und Abänderungen bedurfte, so hat derselbe in dem genannten Werke „Applications du fer etc. 1840“ hierzu Vorschläge gemacht, die im Wesentlichen folgende sind, und als eine Verbesserung der Konstruktion betrachtet werden können.

1) Die Wände konvergiren nach dem Schwanzstücke und sind schmaler gemacht.

2) Die Richtsohle ist weggelassen und ruht das Rohr mit dem Bodenstück unmittelbar auf dem Spindelkopfe, weil, wie er angiebt, die in Würtemberg angestellten Versuche dargethan haben, daß die Richtsohle nicht erforderlich ist, und nur die Anzahl der nachtheiligen Stücke vermehrt

3) Bei der Protze hängt der Munitionskasten an Riemen, wodurch die Stöße gemildert werden und die Munition sich besser erhalten soll.

4) Haben 4 Kanoniere, wovon 2 und 2 dos à dos sitzen, auf dem Kasten bequem Platz.

5) Die Räder haben eine einfachere Konstruktion erhalten, wie die vorhin beschriebenen von Jones angegebenen Räder.

Das Rad (Taf. II. Fig. 13) besteht nämlich aus einer gußeisernen Nabe, welche den angemessenen Bohrungsdurchmesser für den Achsschenkel hat. Sie ist in der Mitte verstärkt und senkrecht auf

Digitized by Google

die Achse durchschnitten. In den beiden Hälften befinden sich bogenförmige Vertiefungen, worin eine eiserne Schiene mit einer Biegung und der Hälfte ihrer Breite eingelegt wird, so daß eine Schiene 2 Speichen bildet, die durch Schrauben an den Reifen befestigt werden. Die beiden getrennten Theile der Nabe nehmen jeder die halbe Breite der Schienen auf und werden durch Bolzen mit einander verbunden, so daß die Schienen dadurch in der Nabe festgehalten werden.

Wie aus der Zeichnung und der Beschreibung der Zusammensetzung hervorgeht, ist dieses Rad sowohl in der Konstruktion höchst einfach, als es sich auch sehr leicht anfertigen läßt.

Da aber bei diesem Rade die Speichen nur eine sehr geringe Stürzung haben, so erscheint dasselbe für ein Feldgeschütz, mit welchem auch unebenes Terrain befahren werden soll, nicht geeignet.

Indessen dürfte es da, wo dies nicht der Fall und die Last, welche transportirt werden soll, nicht zu groß ist, wohl anzuwenden sein.

Da die beiden Hälften der Naben nicht so genau aufeinander passen, daß das Durchdringen der Schmiere verhindert wird, so halten wir es für zweckmäßig, eine sehr dünne in Unschlitt getränkte Lederplatte oder auch recht dünne Pappe dazwischen zu legen, wodurch das Durchdringen der Schmiere gänzlich vermieden wird.

Bis auf die Einrichtung des Rades, welches wir für ein Feldgeschütz nicht haltbar genug erachten, gewähren die angegebenen Veränderungen manche Vortheile, die bei der ersten Konstruktion nicht erreicht wurden.

Das ganze Geschütz ist sowohl in seiner Zusammensetzung, als auch in der Anzahl seiner einzelnen Theile so einfach, wie es bei einer Konstruktion in Holz mit den dazu gehörigen Beschlägen niemals erreicht werden kann.

Bevor wir die Angaben über die verschiedenen bekannt gewordenen Konstruktionen beschließen, mögen noch zwei Vorschläge erwähnt werden, wovon der eine nur ein Projekt geblieben, der andere aber zur Ausführung und Anwendung gekommen ist.

In dem 6ten Bande des Archivs für die Offiziere des Königlichen Preußischen Artillerie- und Ingenieur-Corps wird nämlich eine Laffete vorgeschlagen, die größtentheils von Schmiedeeisen und so eingerichtet ist, daß mit derselben über eine 6 Fuß hohe Brustwehr ge-

Digitized by Google

schossen werden kann, und die, wenn das geladene Rohr abgefeuert wird, sich senkt, so daß dasselbe von der Bedienung, durch die Brustwehr gedeckt, aufs Neue geladen und mittelst einer Vorrichtung wieder schußfertig aufgestellt werden kann.

Die der Beschreibung in dem genannten Werke beigefügte Zeichnung enthält die Details der Einrichtung; diese zeigt aber augenscheinlich, daß dieser Vorschlag hinsichtlich der vorgeschlagenen Konstruktionen für Laffeten zu Defensionszwecken nur in gleicher Weise einer Erwähnung verdient, wie der von dem Obersten Tardy de Mont-Ravel gemachte Vorschlag zur Konstruktion einer Feldlaffete und beide Vorschläge nur als Beiträge zur Vermehrung unpraktischer und zur Ausführung ungeeigneter Entwürfe gerechnet werden können.

Mehr Beachtung verdient der im Jahre 1823 von dem Engländer R. Pering gemachte Vorschlag zur Konstruktion einer schmiedeeisernen Laffete zum Dienste auf Schiffen. — Die Beschreibung dieser Laffete ist mitgetheilt in dem Journal: Repertory of arts, manufactures etc. in dem Hefte pro November 1823.

Der Erfinder erhielt dafür eine silberne Medaille.

Der Admiral Sir John Duckworth, welcher diese Laffete auf dem Eridanus versuchte, hebt als Vortheil heraus, daß sie auf den Schiffen den Raum weniger beenge und das Licht weniger nehme.

Die Laffete hat in der Form sehr viele Aehnlichkeit mit der schon S. 68 ꝛc. erwähnten Schiffslaffete. Sie ist aber, da sie von Schmiedeeisen ist, jedenfalls haltbarer, wie die durchbrochenen gußeisernen Laffeten, und da sie nicht schwerer, wie die gleichartige hölzerne Laffete ist, sich auch bei Beschädigungen repariren läßt, was bei den gußeisernen Laffeten fast gar nicht möglich, so verdient sie unbedenklich den Vorzug vor diesen Laffeten.

Die Kapitaine Henderson vom „Tigris", Wise vom „Spartan" und King vom „Eridanus" bestätigen das vom Admiral Duckworth ausgesprochene günstige Urtheil. Die Laffete verdient daher unbedingt den Vorzug vor den ähnlich konstruirten gußeisernen Laffeten.

---

Wir glauben nun aus dieser mitgetheilten Uebersicht der verschiedenartigen Konstruktionen und aus den angestellten Versuchen mit den

Digitized by Google

zur Ausführung gekommenen Laffeten, näher ermitteln zu können, ob und in welcher Weise mit der größern Anwendung des Eisens in der Artillerie am vollständigsten alle damit verbundenen Vortheile herbeigeführt werden.

### 1. Das Gußeisen.

Die Vorzüge, welche das Gußeisen im Vergleich zu dem Schmiedeeisen besitzt, indem es:

a) beim Zerdrücken mehr widersteht;

b) dauerhafter und

c) billiger ist, lassen dessen ausgedehnte Anwendung sehr wünschenswerth erscheinen.

Wir haben aber aus den Eigenschaften desselben ersehen, daß es sehr spröde ist.

Diese Eigenschaft macht das Gußeisen nur dann anwendbar, wenn sehr große Abmessungen für die Konstruktion genommen werden. Dadurch werden aber die daraus gefertigten Gegenstände

1) sehr schwer;

2) höchst unbehülflich;

3) der Vortheil der Billigkeit vermindert sich;

4) da sie gegen das feindliche Feuer nur einen geringen Widerstand leisten und in große Stücke zertrümmert werden, so sind dieselben

5) für die Bedienungsmannschaften sehr gefährlich.

Der Nachtheil ad 4 würde sich nun durch die von Thiéry vorgeschlagene Konstruktion, das Gußeisen in Gestalt hohler Cylinder anzuwenden, einigermaßen beseitigen lassen, doch die andern angegebenen Nachtheile werden dadurch nicht beseitigt, und da solche Cylinder, wie wir gesehen haben, sich nur zu Laffeten vom schwersten Kaliber eignen, so gestattet das Gußeisen immer nur eine sehr beschränkte Anwendung.

Wenn nun überhaupt Gußeisen angewendet wird, so ist dessen Verwendung in der Art, daß die Gegenstände daraus durchbrochen gegossen werden, jedenfalls die ungünstigste Konstruktion, die man wählen kann.

Vorzugsweise werden eckige Formen durchaus zu vermeiden sein, und da, wo mehrere Gußflächen zusammenstoßen, wird man möglichst

Digitized by Google

die Konstruktionen bogenförmig wählen müssen, um beim Erstarren des Gußeisens eine gleichmäßige Erkaltung und dadurch auch eine gleichmäßige Krystallisation zu bewirken.

Da nun ferner bei Konstruktionen in Gußeisen der große Uebelstand eintritt, daß beim Zerbrechen irgend eines Theils die Herstellung selten möglich, und ein vollständiger Ersatz des zerbrochenen Stücks, wenn auch nicht unmöglich, doch in der Regel sehr schwierig ist, auch das Gußeisen dem Schmiedeeisen in Bezug auf den Widerstand beim Zerreißen, beim Zerbrechen, und den, der Sprödigkeit entgegengesetzten Eigenschaften, als Biegsamkeit und Dehnbarkeit, bedeutend nachsteht, so bedarf es wohl keiner weitern Auseinandersetzung, daß das Gußeisen sich bei der Anfertigung von Lafeten und Fahrzeugen nur für sehr wenige und solche Theile eignet, wo die als vortheilhaft anerkannte Form, also entweder in kompakten und massiven Stücken oder in cylindrischer oder konischer Form in Anwendung kommen kann. Dazu würden gehören: die Naben zu den Rädern, die massiven Schwenk- und Rollräder u. s. w. Auch zu Richtwellen halten wir das Gußeisen tauglich. — Dasselbe soll hierbei allerdings einem heftigen Stoße widerstehen, wozu es, vermöge seiner Sprödigkeit, weniger geeignet ist als Schmiedeeisen. — Besorgnisse für die Haltbarkeit können indessen hierdurch nicht erzeugt werden, denn nach von Barlow und Tredgold gemachten Erfahrungen über den Widerstand, den das Gußeisen beim Zerbrechen leistet, wird z. B. eine Preußische 12pfündige Richtwelle, wenn die Bruchstelle am Ansatze des Wellkastens angenommen wird, erst bei 3668 Pfund, in dem Falle, wenn diese in der Mitte des Kastens bei 3599 Pfund, und wenn, was allerdings sehr unwahrscheinlich ist, die Bruchstelle an der Schulter eines Zapfens angenommen wird, sogar erst bei 14144 Pfund brechen.

Hat also das Eisen keine fehlerhaften Stellen, so kann man wohl annehmen, daß es den Stößen und Erschütterungen beim Schießen widerstehen wird, und daß es nicht gewagt erscheint, wenn man zu den Richtwellen Gußeisen nimmt.

Dem Gußeisen aber eine weitere Anwendung bei der Anfertigung der Lafeten ꝛc. zu geben, dürfte wohl nicht rathsam sein, und halten wir zu allen übrigen Konstruktionen nur das Schmiedeeisen geeignet.

Digitized by Google

## 2. Das Schmiedeeisen.

Die große Widerstandsfähigkeit, welche wir bei dem Schmiedeeisen beim Zerbrechen und Zerreißen haben kennen lernen, so wie die damit verbundenen vortrefflichen Eigenschaften in Bezug auf Dehnbarkeit und Geschmeidigkeit, und daß es sich nächstdem in allen möglichen Formen darstellen läßt, machen dasselbe vorzugsweise zur Anfertigung von Lafseten ꝛc. geeignet.

Da es aber überhaupt kein Material giebt und bis jetzt auch keine Konstruktionen bekannt sind, mit deren Anwendung die Lafseten den feindlichen Geschossen unbedingt widerstehen werden, so kommt es nur darauf an, diese so zu wählen, daß die Wirkung, welche beim Zerschießen der Lafseten erfolgt, so unschädlich als möglich gemacht wird.

Die Wege, welche nun hierzu führen können, sind:

1) Solche Konstruktionen anzuwenden, wodurch, wenn ein Theil zerschossen wird, nicht gleich die ganze Maschine intakt oder wohl gar unfähig zur Herstellung wird, und die zerschmetterten Theile in möglichst wenigen und nicht zu schweren Stücken umhergeschleudert werden.
2) Der Maschine eine so einfache Gestalt zu geben, daß dadurch dem feindlichen Feuer so wenig Fläche als möglich dargeboten wird.

Je vollständiger diese beiden Punkte erreicht werden, desto größer werden die Vortheile sein, welche aus der Anwendung des Eisens hervorgehen.

Daß nun die erste Bedingung mit dem Schmiedeeisen mehr erfüllt werden kann, wie mit dem Gußeisen, wird durch die angestellten Versuche erwiesen.

Konstruirt man bei dem Gußeisen, um die nachtheilige Wirkung beim Zerschießen durch zu große umhergeschleuderte Stücke zu mildern, die Lafseten so, daß beim Zerschießen nur kleine Stücke entstehen, so wird die Zerbrechlichkeit derselben vermehrt, und mit dieser größern Zerbrechlichkeit, die Anzahl der zertrümmerten Stücke vergrößert. Die Bedingnng aber, daß mit dem Zertrümmern eines Theils der Lafsete die ganze Maschine nicht intakt wird, wird noch viel weniger erfüllt.

Digitized by Google

Bei dem Schmiedeeisen läßt sich dies schon leichter ausführen. Bei den Konstruktionen in diesem Material kann die Maschine aus einzelnen von einander unabhängigen Theilen zusammengesetzt werden und es werden sich, wenn eine Kugel trifft, auch nur einzelne Theile ablösen können. Eines Theils wird die ganze Maschine dadurch nicht gleich intakt und unfähig zur Herstellung, andern Theils werden diese einzelnen kleinern Theile, wenn sie umhergeschleudert werden, minder schädlich sein.

Vergleichen wir die Resultate, welche sich bei dem Beschießen der Lafeten in Lafère ergeben haben mit denen, die uns aus den Versuchen in Würtemberg und Woolwich bekannt geworden sind, so geht hieraus augenscheinlich hervor, daß die ungünstigen Ergebnisse bei jenen Lafeten vorzugsweise aus den Konstruktionen hervorgegangen sind, indem diese von der Art waren, daß nur kolossale Stücke abgesprengt und mit dem Zerbrechen eines Theils die ganzen Lafeten unbrauchbar werden mußten.

Die zweite Bedingung, den Lafeten solche Gestalt zu geben, wodurch sie den feindlichen Geschossen so wenig als möglich Fläche darbieten, war gleichfalls wenig berücksichtigt.

Jedenfalls war es sehr fehlerhaft, die Räder, welche doch nur vorzugsweise zum Transport der Lafeten dienen sollen, auch beim Schießen der Lafeten zu benutzen. Welche große Fläche wurde dadurch, wie es auch Thiéry späterhin erkannt hat, unnützerweise dem feindlichen Feuer ausgesetzt und das ungünstige Resultat beinahe absichtlich herbeigeführt.

Ferner erscheint es uns nicht vortheilhaft, den Rahmen sehr hoch zu stellen. Bei dieser Einrichtung muß derselbe, um stabil genug zu sein, sehr plump und unnöthig schwer gemacht werden, nächstdem wird aber einmal durch seine größern Abmessungen mehr Fläche den feindlichen Geschossen dargeboten und das andere Mal wird durch diese erhöhte Stellung die Wahrscheinlichkeit des Getroffenwerdens bedeutend vermehrt.

Hiermit treten noch die Nachtheile in Verbindung, daß die Handhabung und Bedienung schwieriger wird.

Alle diese Umstände und daß man, wie Lafete No. III. aus Guß- und Schmiedeeisen zusammensetzte, sind hauptsächlich die Veranlas-

Digitized by Google

sung gewesen, daß die Wirkung der Geschosse so sehr zerstörend war. — Es darf bei den eisernen Lafseten nicht außer Acht gelassen werden, daß die Einrichtung derselben die Wahrscheinlichkeit des Getroffenwerdens sehr vermindert und dadurch ein neuer Vorzug entsteht, der wesentlich zur Empfehlung der eisernen Lafseten dient.

Lassen wir bei der nähern Untersuchung der Ursachen, wodurch die Resultate in Lafère so sehr ungünstig ausfielen, die Lafsete No. III. aus den angeführten Gründen, unbeachtet, und benutzen wir die bekannt gewordenen Resultate von der Lafsete No. I., welche gänzlich von Schmiedeeisen war, so werden wir finden, daß von den 7 Treffern nur eigentlich 3 wirksam gewesen wären, wenn die Lafsete nicht so unvortheilhaft konstruirt gewesen wäre.

Die Granate, welche beim ersten Wurf die Räder traf, die Kugeln, welche beim zweiten Treffer die Leitrinne, beim fünften Treffer das Pivot und beim siebenten Treffer den Rahm trafen, hätten muthmaßlich nicht geschadet, wenn die Räder nicht vorhanden, der Rahm nicht so hoch gestanden und den feindlichen Geschossen so sehr ausgesetzt gewesen wären.

Diese 4 Geschosse oder auch andere Treffer hätten freilich die Maschine an andern Punkten beschädigen können, und wenn dies allerdings möglich ist, so kann man doch annehmen, daß es jedenfalls weniger der Fall sein wird, wenn man so wenig als möglich Fläche dazu bietet, welche Bedingung bei keinem einzigen Material in dem Maße erfüllt werden kann, wie bei dem Schmiedeeisen.

Die in Lafère erhaltenen Resultate erscheinen keineswegs von der Art, daß man eine begründete Veranlassung hat, deshalb, weil die Wirkung beim Beschießen so zerstörend gewesen ist, von der Konstruktion in Eisen abzustehen. Im Gegentheil sind wir der Ansicht, daß jene Versuche nur als eine Belehrung betrachtet werden können, in welcher Weise man durch zweckmäßigere Einrichtungen die nachtheiligen Ergebnisse vermindern kann, und daß es ein großer Fortschritt in der Artillerie-Technik sein wird, wenn alle Konstruktionen in Holz verbannt und nur die Konstruktionen in Eisen angewendet werden.

In welcher Weise dies nun am erfolgreichsten sein wird, möge, um uns nicht zu sehr auszudehnen, zuerst bei den Lafseten, welche

Digitized by Google

zum Festungsgebrauch bestimmt sind, näher anzugeben, versucht werden.

Für jedes Kanon- und Haubitz-Kaliber, welches als Wall-, Kasematten-Geschütz und in einer hohen Rahmlaffete aufgestellt werden soll, wird man eigene Laffeten haben müssen, wodurch eine übermäßige Vervielfältigung der Laffetenarten in der Artillerie der verschiedenen Mächte herbeigeführt ist.

Außerdem gehören zu einer solchen Musterkarte verschiedener Laffeten noch eine große Anzahl verschiedener Achsen und Räder.

Erwägt man hierbei, welche Menge der mannigfaltigsten Beschläge nöthig sind, so dürfte es, abgesehen von allen andern Nachtheilen die mit der jetzigen Einrichtung verbunden sind, wohl wünschenswerth sein, wenn eine Vereinfachung stattfinden könnte.

Diese zu erreichen eignet sich kein Material besser wie das Schmiedeeisen, denn jene Anzahl von Gegenständen können auf wenige Laffeten mit einigen dazu gehörigen untergeordneten Hülfsstücken zurückgeführt werden.

Nächst der erwähnten, für die Ausrüstungs-Prinzipien so lästigen Mannigfaltigkeit der Laffeten und Zubehörstücke sind hiermit noch die Nachtheile verbunden, daß zur Aufstellung der Geschütze auf Wällen eine Menge Bettungsmaterial vorräthig gehalten werden muß, das Legen der Bettung sehr zeitraubend ist, und die Transportfähigkeit der niedern und hohen Rahmlaffeten außerordentlich beschränkt ist, welcher Nachtheil, namentlich bei den letztern, sehr fühlbar ist, weil man gerade mit diesem Geschütze mit Leichtigkeit die Aufstellungen zu wechseln beabsichtigt.

Die im Nachfolgenden angegebenen Grundzüge zur Konstruktion eiserner Laffeten werden vielleicht genügend erkennen lassen, ob und in welchem Umfange mit der Einführung eiserner Laffeten die Nachtheile der jetzigen Einrichtung gehoben werden können.

Im Allgemeinen halten wir die von Thiéry vorgeschlagene Konstruktion, ähnlich der französischen Festungs- und Küstenlaffete, dem Zwecke völlig entsprechend. Bei dieser Konstruktion wird das Laffetengestell sehr einfach, zugleich auch stabil und nicht zu schwer.

Digitized by Google

Eine einzige solche Laffete kann zur Aufnahme verschiedener Röhre benutzt werden, indem man bei den verschiedenen Längen der Geschützröhre, die Richtvorrichtung so einrichtet, daß dieselbe leicht versetzt werden kann.

Die Strebe und der Ständer jeder Wand wird zu diesem Zweck mit einer Schiene verbunden, worin sich an den nöthigen Stellen die Pfannenlager für die Richtwelle befinden.

Die Richtmaschine besteht aus einer Vertikalschraube, die durch eine bewegliche Mutter gehoben und gesenkt wird. — Für die verschiedenen Rohrlängen ist es erforderlich, verschiedene Richtsohlen anzuwenden.

Sollten die zu jeder Laffete benutzbaren Röhre nicht gleiche Auseinanderstellung der Schildzapfenscheiben und gleiche Schildzapfendurchmesser haben, so werden zum festen Einlagern der Röhre, wenn die Auseinanderstellung der Scheiben kleiner ist, wie die der Wände, Backenstücke von angemessener Dicke an den Laffeten innerhalb angeschraubt und gleichzeitig, wenn auch der Schildzapfendurchmesser kleiner ist, noch Pfannenfutter eingesetzt, so daß mit diesen wenigen Aushülfestücken die verschiedenartigsten Röhre in ein und dieselbe Laffete eingepaßt werden können, wozu man bei der jetzigen Konstruktion jedesmal eine besondere Laffete haben muß.

Um jedoch diese Laffeten zu transportiren wird da, wo die Richtwellenschiene mit dem Ständer verbunden ist, eine Vorrichtung angebracht werden, worin mit Leichtigkeit eine Achse eingelegt und herausgenommen werden kann, die aber auch zugleich, während ihres Gebrauchs, mit der Laffete fest verbunden werden kann. Diese Achse, welche nur zum Transport dient, darf auch nur hinreichend stark sein, um die Last mit Sicherheit zu tragen und die Laffete mit dem eingelegten Rohre fortzuschaffen.

Zum Transport der Laffeten dient, außer der Achse und den Rädern, noch ein Protzhebel, der mit Leichtigkeit fest mit dem hintern Theil der Laffete verbunden werden kann. Mit dessen Hülfe und mit Anwendung einer gewöhnlichen Wallprotze, die als Vorderwagen dient, und, beiläufig gesagt, auch von Eisen sein kann, wird die Laffete auf eine einfache und leichte Art transportirt werden können.

Digitized by Google

Um das Bettungsmaterial entbehrlich zu machen, wird ein Rahm, ähnlich wie bei den hölzernen niedern Rahmlaffeten angewendet. — Mit der Anwendung deſſelben wird das Bettungsmaterial entbehrlich und die Laffete kann gleichzeitig als Kaſematten-, Wall- und hohe Rahmlaffete aufgeſtellt werden. Dieſer Rahm liegt vorn auf dem Horizont und erhält nach hinten eine Steigung um den Rücklauf zu vermeiden. — Zur Unterſtützung der Laufſchwellen dienen 2 Rollengehäuſe, worin ſich Rollräder befinden, um den Rahm mit der darauf ſtehenden Laffete ohne zu große Anſtrengung ſeitwärts bewegen zu können, und dem Rohre die Seitenrichtung zu geben.

Die hinten vorſtehenden Leitſchienen werden durch eiſerne Schrauben unterſtützt, die, je nachdem es nöthig iſt, höher oder niedriger geſtellt werden können.

Wird die Laffete als Kaſemattenlaffete benutzt, ſo liegt der Rahm unmittelbar auf dem Boden der Kaſematten und dreht ſich vorn um einen durch den Vorderriegel des Rahms in den Fußboden geſteckten Drehbolzen. — Soll jedoch die Laffete auf dem Walle hinter Schießſcharten aufgeſtellt werden, ſo wird als Pivot des Rahms vorn eine mit einer eiſernen Platte verſehene hölzerne Unterlage eingegraben, worin der durch den Vorderriegel des Rahms gehende Drehbolzen geſteckt wird. Der hintere Theil des Rahms wird mit den Schwenkrädern auf einer Kreisbahn, aus gußeiſernen, noch beſſer ſchmiedeeiſernen, Platten zuſammengeſetzt und auf hölzerne kleine Rippen liegend, geſtellt. Dieſe Vorrichtung wird auch benutzt, wenn die Laffete als hohe Rahmlaffete aufgeſtellt werden ſoll.

Dieſer Rahm läßt ſich leicht handhaben und liegt ſo niedrig, daß er nur dann getroffen werden kann, wenn beim Rikochettfeuer ein Aufſchlag in der Breite des Rahms fällt. Es wird daher bei dieſer kleinen Ausdehnung die Wahrſcheinlichkeit des Getroffenwerdens viel geringer ſein wie bei den Laffeten, gegen welche in Lafère geſchoſſen wurde, wobei die Rahmen hoch ſtanden und leichter getroffen werden konnten.

Mit der Anwendung des Rahms werden zugleich die Vortheile, welche derſelbe überhaupt beim Schießen gewährt, auch für die Fälle herbeigeführt, wo man dieſelben bei der jetzigen Einrichtung der zweirädrigen Kaſematten- und der Walllaffeten entbehrt.



Digitized by Google

Statt nun die Unterlagen und den Rahm wie bei den jetzigen hölzernen niedern und hohen Rahmlaffeten und das Bettungsmaterial bei den Walllaffeten auf besonderen Fahrzeugen zu transportiren, kann bei den eisernen Laffeten der Rahm, worauf man das Pivot und die hintere Unterlage (Schwenkbahn) legt, auf eine einfache und leichte Weise dadurch fortgeschafft werden, daß man an dem Rahm eine Achse mit 2 Rädern in ähnlicher Art wie bei der Laffete befestigt, denselben mittelst einer Kette mit der letztern verbindet und auf diese Weise die Laffete mit dem eingelegten Rohre, und der Rahm mit dem Pivot und der Schwenkbahn nach dem Aufstellungsort hingeschafft werden.

Werden die Geschütze in Kasematten gebraucht, so wird, des beschränkten Raumes wegen, der Rahm nicht so lang gemacht werden können, wie es bei den verschiedenen Geschützen für den Rücklauf erforderlich ist. — Es wird daher nothwendig, denselben in dem Falle zu hemmen, wenn er größer ist, wie die Länge des Rahms es zuläßt.

Um dies zu bewirken, dürfte hier die einfachste Hemmvorrichtung eine Schraubenbremse sein, die an den Leitschienen des Rahms befestigt wird und sich der Laffete beim Rücklauf entgegenstemmt. — Wenn diese Bremse auch den Rücklauf nicht gänzlich hemmt, so wird sie denselben doch in dem Maße vermindern, daß man dem Rahm eine für Kasemattengeschütze angemessene Kürze geben kann. Diese Bremse würde zugleich mit einem Hemmhaken versehen werden müssen, mit dessen Einklinken in den hintern Riegel das freiwillige Vorlaufen der Laffete verhindert und solche in der für das Laden günstigen Stellung festgehalten wird.

Für den Fall, daß die Geschützröhre in hohe Rahmlaffeten gelegt, über Bank feuern sollen, wird es nur nöthig sein, die zu dem Rohre gehörige Laffete auf einen Untersatz zu stellen, der auf dem zur Laffete gehörigen Rahm steht.

Da aber das Laffetengestell dadurch länger und auch bei der hohen Lage des Rohrs eine breitere Basis für die Laffete nothwendig wird, so wird in diesem Falle ein längerer und breiterer Rahm erforderlich sein. — Demnach würden für die verschiedenen Zwecke, je nachdem die Geschütze in Kasematten, und auf Wällen hinter Schieß-

Digitized by Google

ſcharten oder als hohe Rahmgeſchütze aufgeſtellt, gebraucht werden ſollen, verſchiedene Rahmen konſtruirt werden müſſen.

Auch zu den Mörſerlaffeten halten wir das Schmiedeeiſen viel geeigneter wie das Gußeiſen, welches jetzt allgemein dazu verwendet wird.

Denn es haben die gußeiſernen Laffeten im Vergleich zu den hölzernen folgende unleugbare Nachtheile:

1) Sie ſind ſchwerer.
2) Da das größere Gewicht mehr konzentrirt iſt, ſo ſind ſie bei der Handhabung ſehr unbehülflich.
3) Bei der geringen Länge und der daraus hervorgehenden geringern Baſis im Verein mit der aus der Eigenſchaft des Gußeiſens hervorgehenden geringen Elaſticität wirken ſie ſehr zerſtörend auf die Bettungen.
4) Iſt eine ſolide und innige Verbindung beider Wände in der Art, daß ſich dieſelben nicht verſchieben, um das muthmaßlich dadurch herbeigeführte Abſpringen der Schildzapfen bei den eiſernen Mörſern zu verhindern, ſehr ſchwer zu bewirken.

Dieſer letztere Nachtheil würde ſich allerdings dadurch beſeitigen laſſen, wenn man die Wände, wie es in frühern Zeiten geſchah, mit den Riegeln zuſammengießt. Indeſſen werden die erſtern 3 angeführten Nachtheile nicht vermindert, ſondern würden jedenfalls noch vergrößert werden.

Alle den gußeiſernen Mörſerlaffeten anklebenden Nachtheile können indeß beſeitigt werden, wenn man auch zu den Mörſerlaffeten Schmiedeeiſen ſtatt des Gußeiſens nimmt.

Zur Anwendung dieſes Materials dürfte man ſich um ſo mehr angeregt fühlen, weil bei dem neuern Verfahren zur Gewinnung des Schmiedeeiſens durch das Puddeln und Zuſammenſchweißen der einzelnen Lamellen zwiſchen Walzen man ein Eiſen von einer Zähigkeit und Geſchmeidigkeit erhält, welches bei dem gewöhnlichen Verfahren des Friſchens kaum, oder doch nur mit viel größern Koſten, gewonnen werden kann. Da nun dieſe beiden Eigenſchaften des Eiſens diejenigen ſind, welche daſſelbe zur Anfertigung der Laffeten vorzugsweiſe geeignet machen, wenn man überhaupt Vertrauen zur Haltbarkeit derſelben haben ſoll, ſo leidet es keinen Zweifel, daß dergleichen aus

Digitized by Google

Schmiedeeisen gefertigte Laffeten vor den gußeisernen den Vorzug haben werden.

Nächst diesen Vorzügen, den die schmiedeeisernen Laffeten gewähren, würde mit ihrer Einführung auch eine wesentliche Vereinfachung der Ausrüstung herbeigeführt werden.

Für ein Mörserkaliber, gleich viel, ob das Rohr von Bronze oder Gußeisen, ist nur eine Laffete nöthig, indem man bei demjenigen Rohre, welches den kleinern Schildzapfendurchmesser und eine geringere Auseinanderstellung der Schildzapfenscheiben hat, ein Futterstück anwendet, welches innerhalb an den Laffetenwänden befestigt wird.

Ohne hier in die Details der Konstruktion für die verschiedenen Kaliber einzugehen, kann doch die Ueberzeugung ausgesprochen werden, das auf keine Weise die Ausführung der Konstruktion für alle Kaliber auf irgend erhebliche Bedenken stoßen wird.

Bei denen nach unsern Vorschlägen angefertigten Laffeten wird es auch gar keine Schwierigkeit haben, mit denselben die Vortheile der englischen Küstenlaffete zu vereinigen. — Indem man den Drehpunkt ohne Schwierigkeit hinten am Rahm anbringen kann, wird man eine vollständige Kreisbeherrschung erlangen. — Ebenso kann man durch einen vorn am Rahm angebrachten Untersatz eine Einrichtung bewirken, bei welcher wie bei den Laffeten der Maximilansthürme in Linz, dieselben nebeneinander aufgestellt werden können, und wodurch auf einen beschränkten Raum für die Aufstellung, dennoch mehrere Geschütze zugleich das Terrain um eine kreisförmige Brustwehr beherrschen können.

Wenn wir die Anwendung des Eisens zur Anfertigung der Feld- und Belagerungslaffeten vorläufig von unsern Betrachtungen ausschließen und schließlich die Vortheile zusammenstellen, welche aus der Anwendung des Eisens zu den Laffeten für den Gebrauch in Festungen außer den bereits erwähnten Vorzügen hervorgehen, so werden wir auch noch die folgenden unbedingt einräumen müssen:

1) Die Laffetirung der verschiedenen Röhre wird in einer Weise vereinfacht, wie es bei den Konstruktionen in Holz niemals erreicht werden kann.
2) Diese Vereinfachung führt an und für sich eine Verminderung der Aufbewahrungsräume herbei, die sich demnächst noch da-

Digitized by Google

durch vermindern, daß keine Holzvorräthe nöthig sind. Nächstdem können diese Räume mit geringern Kosten eingerichtet werden, weil eigentlich nur Bedachungen nöthig sind.

3) Die Zahl und Art der zur Anfertigung erforderlichen Handwerker und Werkstätten vermindert sich bedeutend, denn man bedarf nur Schmiede und eine Schmiedewerkstatt.

4) Die Herstellung zerbrochener oder schadhaft gewordener Theile ist bedeutend einfacher, wie bei den Konstruktionen in Holz und läßt sich auch schneller ausführen.

5) Man kann bei dem Retablissement, wegen Mangel an Material selbst, niemals in Verlegenheit kommen.

6) Bei gehöriger Vorbereitung zur Fabrikation der eisernen Lafeten, und wenn die Konstruktionen festgestellt sind, werden sie sich nicht allein schneller wie hölzerne Lafeten anfertigen lassen, sondern auch wohlfeiler wie diese sein.

7) Behalten die eisernen Lafeten bei der längsten Aufbewahrung mindestens einen Materialwerth von 30 Prozent.

8) Bei Konstruktionsveränderungen wird man das vorhandene Material in Eisen jedenfalls besser anwenden können, wie es bei den Konstruktionen in Holz geschehen kann, und in solchen Fällen niemals die großen Verluste zu gewärtigen haben, wie es jetzt der Fall ist, wenn Veränderungen vorgenommen werden sollen.

Die Summe aller dieser Vortheile, welche aus der Anwendung des Eisens hervorgehen, ist gewiß so groß, daß der Umstand, daß die eisernen Lafeten dem feindlichen Feuer nicht widerstehen, um so weniger eine Veranlassung sein kann, von diesem Material abzustehen, weil auch hölzerne Lafeten von feindlichen Geschossen zertrümmert werden.

Bei einer vorurtheilsfreien Beurtheilung dieses Gegenstandes werden wir daher zugestehen müssen, daß kein Grund vorhanden ist, auch nur das geringste Bedenken zu tragen, das Eisen in der größtmöglichsten Ausdehnung anzuwenden, indem hieraus Vortheile entspringen, die, im Vergleich zu den Konstruktionen in Holz, unberechenbaren Nutzen herbeiführen werden.

Digitized by Google

## VII.

## Die zu Åker und Stafsjö 1846 und 1847 von dem sardinischen Artillerie-Kapitain Cavalli ausgeführten Versuche mit gezogenen Geschützröhren.

Schwedische Zeitungen berichteten im Jahre 1846 von Versuchen die auf der Hütte zu Åker von dem zur Geschützabnahme kommandirten sardinischen Kapitain Cavalli angestellt worden waren und findet sich darüber eine Notiz S. 153 des zwanzigsten Bandes des Archivs für die Offiziere der Königlich Preußischen Artillerie- und Ingenieur-Corps nach dem Stockholmer Aftonbladet. Genauere Nachrichten darüber waren bisher nicht bekannt geworden, erst das vierte Heft des Jahrgangs 1849 der Abhandlungen der Königlich Schwedischen Akademie der Kriegswissenschaften bringt in dem Jahresberichte, den der Lieutenant Nordensvan am 28. Februar 1849 über die Vorgänge bei der Artillerie der Akademie erstattet hat, einen speziellen Bericht über die mit gezogenen Röhren angestellten Versuche. Bei dem Interesse, das dieser Gegenstand zu beanspruchen berechtigt ist, halten wir eine ausführliche Mittheilung des genannten Berichtes für angemessen und lassen diese demnach folgen.

Im Herbst 1846 wurde auf der Geschützgießerei zu Aker in Gegenwart mehrerer ausländischer Offiziere ein Versuch mit gezogenen und zur Ladung von hinten eingerichteten Geschützröhren angestellt, um die Konstruktion der Züge wie der Geschosse zu ermitteln.

Digitized by Google

Ein Vorversuch wurde mit einem 24pfündigen Kammerladungskanon nach der Konstruktion des Freiherrn von Wahrendorff ausgeführt. Das Kaliber desselben betrug 5,145 Decimalzoll bei einer Seelenlänge von 18½ Kaliber und einer Metallstärke von 1¼ Kaliber an der Kammer. Die Seele hatte zwei von links nach rechts gehende spiralförmige Züge, deren Steigungswinkel 7° 16′ betrug, so daß sie ¾ Drall hatten und übrigens so gestellt waren, daß die Visirebene am hintern Rohrende genau die Mitte derselben schnitt. Die Breite der Züge betrug 1,09 und die Tiefe 0,245 Dec.-Zoll, der Boden derselben war mit einem Viertelkreise abgerundet, dessen Radius der Tiefe gleichkam. Die Geschosse waren hohl und hatten einen cylindrischen Haupttheil, der vorn in eine konische Spitze ausging und hinten eine konvexe Abrundung besaß. An den cylindrischen Haupttheil waren zwei Flügel angegossen, deren Form, Stellung und Dimensionen so bestimmt waren, daß das Geschoß den Zügen der Seele zu folgen gezwungen. Zu diesem Zwecke waren die Maße in folgenden Grenzen gehalten:

die Breite der Flügel war . . . . . 0,93 bis 1,01 Dec.-Zoll,
die Höhe = = = . . . . . 0,195 = 0,237 =
der Durchmesser des cylindrischen Theiles 5,06 = 5,10 =

so daß ein Spielraum von 0,045 bis 0,085 oder im Mittel von 0,065 blieb. Der Spielraum der Flügel betrug nach der Breite 0,08 bis 0,16, also im Mittel 0,12 und nach der Höhe 0,06 bis 0,185, also im Mittel 0,122 Dec.-Zoll. In Bezug auf das Gewicht gebrauchte man zwei Sorten Geschosse, deren Gewichtsgrenzen für die eine Sorte 40,2 und 42,3 und für die andere 56,2 und 56,6 Pfund war.

Zum Vergleichen geschahen einige Schuß mit sphärischen Kugeln aus einem 24pfündigen glattgebohrten Kammerladungskanon nach der Konstruktion des Freiherrn von Wahrendorff, wobei das Kugelgewicht 28 Pfund betrug.

Aus diesem Versuche erhellte, daß das gezogene Rohr mit den cylindro-konischen Geschossen bedeutend größere Schußweiten, als das glattgebohrte Rohr mit seinen runden und leichteren Kugeln ergab. Der erste Aufschlag fand nämlich bei dem erstgenannten Geschütz bei drei Schuß unter 6° 55′ Elevation und mit 8 Pfund Ladung auf 4440, 3822 und 4675 Ellen statt, während derselbe bei dem glattge-

Digitized by Google

bohrten Rohre bei derselben Ladung und Elevation auf 3155, 3345 und 3202 Ellen geschah. Die größte Seitenabweichung betrug für die Spitzkugeln 117 Ellen rechts und für die sphärischen 40 Ellen links. Bis 15° Elevation und 8 Pfund Ladung fand der erste Aufschlag bei drei Schuß mit Spitzkugeln auf 5745, 6014 und 6485 Ellen statt, bei größeren Ladungen bis zu 10 Pfund geschah er im Mittel auf 6650 Ellen, Ladungen von 12 Pfund trieben die Geschosse bis auf 7415 Ellen. Die Seitenabweichungen der cylindro-konischen Geschosse waren sehr bedeutend und stiegen bei den höheren Elevationen bis zu 482 Ellen; sie fielen, mit Ausnahme eines Schusses, alle rechts aus. Beim 16ten Schuß, d. h. bei dem 4ten mit 12 Pfund Ladung und 15° Elevation und einem Geschoß von 56,2 Pfund Schwere, sprang das Geschütz.

In Folge dieses Versuches wurde auf Rechnung der sardinischen Regierung bei der Geschützgießerei von Åker eine Lieferung von 20 Stück 8zölligen Bombenkanonen zur Ladung von hinten bestellt, deren Röhre mit Beibehaltung der äußeren Form aufs 30pfündige Kaliber ausgebohrt und mit Zügen versehen wurden. Die Konstruktion dieser Röhre, wie die der Lafeten und Bettungen war durch Kapitain Cavalli entworfen.

Die Konstruktionsverhältnisse der Röhre waren folgende:

| | | |
|---|---|---|
| Kaliber . . . . . | 5,557 | Dec.-Zoll, |
| Durchmesser des Theils der Kammer zur Aufnahme der Ladung . . . . . | 6,00 | " |
| Die geringste Metallstärke über dem hintern Ende der Kammer (die äußere Form war achtkantig) oder wenig über 1,5 Kaliber, | 8,37 | " |
| Die ganze Länge des Rohrs . . . . . | 90,94 | " |
| Die Seelenlänge nahe 12,5 Kaliber oder . . . . | 69,25 | " |
| Die Länge der Einrichtung zur Kammerladung . . | 11,79 | " |

Die Kammer hat hinten ein mitten durch das Geschütz in horizontaler Richtung gehendes rechtwinkliges Loch, das auf dem größten Theile der Länge keilförmig ist, sie wird durch einen eisernen Keil, der durch das genannte Loch geführt wird, geschlossen. Derselbe stößt mit seiner hintern Seite gegen die hintere Fläche des Lochs und mit der vorderen gegen den in das hintere Ende der Kammer eingesetzten

Digitized by Google

kupfernen Ring, welcher mit 0,2 Zoll in das durchgehende Loch tritt und um dieses Maß die oben angegebene Länge der Kammer vergrößert. Der Keil hat in dem Loche einen kleinen Spielraum und unten sind an demselben drei kurze Schrauben angebracht, auf denen er in dem transversalen Loche ruht. An beiden Enden ist der Keil mit Handhaben versehen, von denen die am schwächeren Ende eine solche Form hat, daß sie dem Laden nicht hinderlich ist, wonach sich die Länge der Kette, mit der die Handhabe an dem Rohre befestigt ist, genau bestimmt. Die Bohrung des Rohres ist hinter dem Querloche cylindrisch von demselben Durchmesser wie die Höhlung des Kupferrings und dann schaalenförmig, welche Form mit einer nicht versuchten Aenderung der Einrichtung für Kammerladung zusammenhängt. Zu der ganzen Einrichtung gehört noch der sogenannte Stoßboden von Gußeisen, der vorn konkav ist, sonst die Form der Kammer hat, in deren hinterem Theile er auch mit wenig Spielraum seinen Platz findet. Der Ansetzer, mit dem das Geschoß in die Seele gebracht wird, ist mit einem durch die Stange gehenden eisernen Lineal versehen, dessen Stellung so abgepaßt ist, daß es die hintere Fläche des Geschützes berührt, wenn das Geschoß die richtige Lage eingenommen hat. Zur Lösung des Keiles nach dem Schusse bediente man sich einer eisernen Handspeiche, für die sich auf der hinteren Fläche des Keiles eine Oeffnung befindet.

Die Laffete ist von Gußeisen, vorn hat sie einen Drehbolzen, für welchen ein Loch in der Bettung angebracht ist.

Zum Zubehör der Laffete gehört:

1) Ein Richtkeil mit horizontaler Richtschraube nebst zwei Keilen, um die größeren Elevationen, zu denen der Richtkeil nicht genügt, hervorzubringen.

2) Eine Wagenwinde zur Bewirkung der Seitenrichtung. Dieselbe ist mittelst eines durch das Gehäuse gehenden Bolzens auf der Bettung befestigt, ein an der Ziehstange befindlicher Zapfen dringt in ein an dem hintern Ende der Laffete angebrachtes Loch und wird daselbst durch einen hakenförmigen Beschlag festgehalten.

3) Ein Paar halbe Achsen mit Hülsen oder Rollen, die nur zum Transport der Laffete und nicht beim Schießen benutzt werden.

Digitized by Google

Das Kaliber des Rohrs, mit dem der Versuch begann, betrug 5,57 Zoll und der Durchmesser des für die Pulverladung bestimmten Theiles der Kammer war 6,002 bis 6,013 Zoll. Das Gewicht des Rohrs, ohne den gußeisernen Keil und den Stoßboden, betrug 19 Schiffspfund 14 Liespfund und 4 Schaalpfund, das der Laffete ohne das obengenannte Zubehör 6 Schiffspfund 8 Liespfund. Das Hintergewicht des Rohrs ergab sich zu 3 Schiffspfund 10 Liespfund 9 Pfund; die Schildzapfenversenkung betrug 0,5 Kaliber. Das Rohr hatte zwei von links nach rechts gehende spiralförmige Züge mit einer festgesetzten Tiefe von 0,22 und Breite von 1,01 bis 1,03 Dec.-Zoll. Die Züge, die so gestellt waren, daß am hinteren Ende der Seele eine horizontal durch die Seelenachse gelegte Ebene mitten durch sie ging, hatten eine Steigung von 7° 50′, so daß sie auf der Seelenlänge wenig mehr als die Hälfte des Umkreises umzogen. Die Steigung der Züge war demnach etwas größer in diesem Rohre, als in dem 24pfündigen Kanon, mit dem der Vorversuch angestellt worden, aber nicht größer, als der Unterschied des Kalibers es bewirkte, denn die Züge wurden mit Benutzung ein und derselben Leitstange geschnitten.

Die Geschosse wurden mittelst zweier Schablonen untersucht und lagen ihre Maße in folgenden Grenzen:

der Durchmesser des cylindrischen Theiles zwischen 5,476 und 5,537 Zoll
der Abstand der Flügel zwischen . . . . . 5,897 " 5,958 "
die Breite der Flügel zwischen . . . . . 0,943 " 0,993 "

Der Spielraum war demnach:

für den cylindrischen Theil 0,033 bis 0,094, im Mittel 0,063 Zoll,
für die Flügel in der Richtung des gegenseitigen Abstandes 0,052 bis 0,113, " " 0,082 "
für die Breite der Flügel . 0,017 bis 0,087, " " 0,052 "

Zur Untersuchung der richtigen Stellung der Flügel benutzte man eine gezogene Röhre, die man über die Geschosse hinwegführte. Die Art und das Gewicht der Projektile kommt im Zusammenhange mit den Schießversuchen zur Erwähnung, weshalb hier nur angegeben wird, daß alle in einer Spitze endigten, in der das Mundloch für den Zünder angebracht war, und daß man in Stelle desselben einen Bleizapfen von der Gestalt der Zünder zum Verschluß benutzte. Bei den meisten Geschossen wurde die Excentrizität untersucht, d. h. der Ab-

Digitized by Google

ſtand des Schwerpunktes von der Längenachſe. Die genannte Unterſuchung geſchah auf folgende Weiſe: Auf dem Geſchoſſe wurden durch Umwickelung mit Eiſendrath zwei hölzerne Rippen von der Größe und der Form der Flügel mitten zwiſchen dieſen angebracht. Das Geſchoß wurde im Queckſilber nach zweien, nach den Flügeln und Rippen beſtimmten zu einander ſenkrechten Richtungen abgewogen, dergeſtalt, daß der Flügel oder Reifen, der im Gegenſatze zum andern ſank, belaſtet wurde, bis derſelbe ſeine richtige Stellung einnahm, wonach, auf Grund dieſer beiden Abwägungen der Abſtand des Schwerpunktes von der Längenachſe berechnet wurde.

Für alle Schießverſuche wird folgendes bemerkt:

1) Das Geſchütz wurde mit 2 bis 3 Mann bedient.

2) Das Laden geſchah in folgender Art: das Geſchoß wurde mit der Hand eingeſetzt und mittelſt des Anſetzers an ſeine Stelle geſchafft, dann folgte die Ladung, die mit der Hand eingeführt wurde, dann der Stoßboden, der mittelſt eines in denſelben eingeſchraubten Bolzens in ſeine richtige Lage gebracht wurde; der Bolzen wurde dann ausgeſchraubt und der Keil eingeſteckt.

3) Man benutzte ſogenannte verlängerte Kartuſchen von Papier, deren Durchmeſſer um 0,45 Zoll geringer als der der Kammer war.

4) Den Stoßboden that man zwiſchen den Schüſſen in ein Gefäß mit Waſſer, um zu verhindern, daß derſelbe beim Abfeuern ſich nicht an den Keil feſtſetzt.

5) Das Rohr wurde nicht ausgewiſcht.

6) Die Ladung wurde wie bei Probirſchüſſen mittelſt eines mit Lehm über dem Zündloche befeſtigten Zünders entzündet, eine Vorſicht, die durch den Vorverſuch angerathen wurde, da bei dieſem ein gezogenes Rohr bei einer im Verhältniß zur Metallſtärke ſchwachen Ladung geſprungen war.

Der Verſuch begann mit der Unterſuchung des Einfluſſes des Spielraums auf die Treffwahrſcheinlichkeit, indem man von den hohlen cylinderkoniſchen Geſchoſſen die Hälfte mit Spielraum, die Hälfte ohne Spielraum verwandte. Die Ladungen waren für die erſten in Betracht des Spielraums um $\frac{1}{2}$ größer als bei den letzteren, um dadurch bei ſonſt gleichen Verhältniſſen für beide Geſchoßarten ungefähr gleiche Schußweiten zu erhalten.

Digitized by Google

Die Flügel aller Geschosse waren mit Papier beleimt, das vor dem Einsetzen mit schwarzer Seife bestrichen wurde. Bei den Geschossen, die ohne Spielraum verfeuert werden sollten, war der cylindrische Theil ebenfalls mit Papier beleimt und zwar auf der Seite, auf der der Schwerpunkt gelegen, am dicksten, damit auf diese Weise dieser Punkt möglichst der Seelenachse genähert wurde. Das Bestreichen mit Seife geschah auch hier und gingen diese Geschosse so gedrängt in die Seele, daß sie nur durch wiederholte kräftige Stöße mit dem Ansetzer an ihre Stelle gebracht werden konnten.

Die Schüsse geschahen mit einer Elevation von 14° 42′, das mittlere Gewicht der Geschosse betrug 73,96 Pfund, die Ladung für die Geschosse mit Spielraum enthielt 7,06 Pfund Pulver, die für die ohne Spielraum 5,88 Pfund Pulver. Mit jeder Ladung geschahen drei Schuß, welche folgende Resultate lieferten, wobei die Entfernungen auf den Horizont der Mündung reduzirt sind:

| für Geschosse | Mittlere Weite des 1sten Aufschlags. | Größte Längenabweichung. | Seitenabweichung rechts. |
|---|---|---|---|
| mit Spielraum | 5139 Ellen | 219 Ellen | 123—140 Ellen |
| ohne " | 4457 " | 201 " | 100—148 " |

woraus hervorgeht, daß die Verminderung des Spielraums keinen Vortheil für die Wahrscheinlichkeit des Treffens mit sich geführt.

Um über diese Angelegenheit weitere Aufklärung zu gewinnen und zu erfahren, in welchem Verhältnisse die Schußweiten mit der Verringerung des Spielraums sich ändern, wurde ein neuer Versuch angestellt, bei dem man massive Spitzkugeln und stets ein und dieselbe Ladung anwandte. Die sonstigen Verhältnisse waren die früheren und gingen die Geschosse ohne Spielraum in Folge der Papierbekleidung gleich schwierig wie oben in das Rohr. Die verwendeten Geschosse waren im Mittel 108,66 Pfund schwer, die Ladung betrug 7,06 Pfund und geschaben 3 Schuß mit Geschossen mit Spielraum und 3 mit solchen ohne Spielraum. Die Ergebnisse waren folgende:

| | Für Geschosse mit Spielraum, | ohne Spielraum |
|---|---|---|
| Die mittlere Weite des 1. Aufschlags | 3834 Ellen | 4102 Ellen |
| Größte Längenabweichung . . . . . | 197 " | 187 " |
| Seitenabweichungen . . . . . | 40 Ellen rechts bis 25 " links. | 46 Ellen rechts bis 70 " links. |

Digitized by Google

Man hat daher in Bezug auf den Einfluß des Spielraums auf die Treffwahrscheinlichkeit beinahe dasselbe Resultat, wie zuerst, erhalten. Ein weiterer Versuch zur Aufklärung dieser Frage wurde nicht angestellt, ebenso benutzte man die Papierbekleidung der Geschosse nicht weiter, da es sich bei dieser mehreremale ereignet hatte, daß die Kugel sich in der Seele festsetzte und die Flügel nicht in die Züge gingen, so daß man das Geschoß wieder herausschaffen und von Neuem einsetzen mußte. Nach jeder Serie von 3 Schuß reinigte man die Kammer und die Seele und maß den Durchmesser der ersteren in vertikaler Richtung. Bei dem letzten Schießen schmierte man auch nach jeder Schußserie den Keil und die Transversalöffnung an der hinteren Seite mit schwarzer Seife ein und brachte für jeden Schuß an der hintern Seite des Stoßbodens einen in Wasser getauchten Lappen an.

Zur Untersuchung des Widerstandes der Luft gegen verschiedene Formen von Geschossen geschahen 12 Schuß in 3 Abtheilungen. Die Geschosse waren alle hohl und in folgender Art gestaltet:

1) cylindrisch mit bogenförmiger Spitze und mit Querzügen auf dem hinteren Ende des cylindrischen Theiles;

2) cylindrisch mit bogenförmiger Spitze, aber ohne Querzüge;

3) cylindrokonisch.

Die Schüsse geschahen bei 13° Elevation mit 9,41 Pfund Ladung und verfuhr man in Bezug auf das Einschmieren des Keils und der Transversalöffnung und der Anwendung eines nassen Lappens wie vorstehend angeführt. Bei 2 Schüssen setzte sich das Geschoß im Rohre fest, so daß die Flügel nicht in die Züge trafen. Nach jeder Schußserie wurden die Kammer, die Seele und der Keil gereinigt.

Bei genauer Untersuchung des Rohrs am Schlusse des Schießens fand man, daß der Kupferring um 0,04 Zoll nach hinten getrieben war, so daß sich zwischen der vorderen Fläche desselben und der entsprechenden im Geschütze ein Zwischenraum von dieser Größe vorfand. Der Ring wurde darauf in seine richtige Stellung zurückgeführt.

Die erhaltenen Resultate sind:

| | Mittlere Weite des 1. Aufschlags. | Seitenabweichung rechts. |
|---|---|---|
| Für Geschosse der 1. Art | 5834 Ellen | 137 — 160 Ellen |
| " " " 2. " | 5847 " | 130 — 154 " |
| " " " 3. " | 5605 " | 142 — 164 " |

Digitized by Google

und haben daher die cylinderkonischen Geschosse den stärksten Luftwiderstand erlitten; in Bezug auf die beiden anderen Arten läßt sich kein bestimmtes Urtheil fällen.

Aus den vorstehenden Versuchen ergab sich, daß die Züge ihrem Zwecke entsprachen und den Kugeln auf der ganzen Bahn eine Rotation um die Längenachse verliehen; es fragte sich dabei, ob dieser Zweck nicht auch mit einem geringeren Drall der Züge als bisher benutzt, erreicht werden könne, woraus der Vortheil erwachsen würde, daß sich die Schwächung des Rohrs durch das Ziehen vermindern ließe. Man brachte daher in dem bisher angewendeten Rohre einen neuen Zug mit einer Steigung von 2° 52′ an, die auf der Rohrlänge wenig mehr als ¼ des Umkreises entsprach und führte einen neuen Schießversuch aus.

Die Geschosse waren cylindrisch mit bogenförmiger Spitze, hatten aber im Vergleich zu denen dieser Sorte, die beim vorhergehenden Versuche angewendet worden, eine längere Spitze und ein geringeres Gewicht; zur Unterscheidung werden die ersteren die neuen und die letzteren die älteren genannt werden. Das Gewicht betrug mit Zünder und Sprengladung 70,6 Pfund, auf welches die mit Kalk gefüllten Geschosse gebracht wurden. Zwei derselben waren mit geschlagenen Zündern versehen.

Die Ladung betrug 9,88 Pfund, wovon jedoch 0,47 Pfund auf den Verlust an Pulverkraft durch den Spielraum, der durch die nicht benutzten Züge entsprang, gerechnet wurde, so daß die Ladung nach Abzug dieser Menge der gleich war, die man bei den früheren Versuchen, bei denen sich nur zwei Züge im Rohre befanden, verwendet hatte. Die Elevation betrug 15°.

Vor dem Schießen wurde die hintere Seite des Keils und der Transversalöffnung mit Talg eingeschmiert. Der Keil ließ sich nach dem ersten Schusse leicht, nach den beiden folgenden schwer mit den Händen bewegen. Nach dem Schießen war der Kupferring zurückgedrängt und zwar um 0,01 nach dem ersten, um 0,03 nach dem zweiten und um 0,05 nach dem dritten Schuß; er wurde aber nach jedem Schusse wieder an seine ursprüngliche Stelle geschafft.

Die Schußweiten zweier Geschosse waren so verschieden, daß man sie nur durch eine ungleiche Rotation erklären kann; sie betrugen

Digitized by Google

nämlich 3773 und 4957 Ellen, berechnet nach dem ersten Aufschlage im Horizonte der Mündung. Betrachtet man diese Entfernungen mit den beim vorhergehenden Schießen mit Ladungen von 9,41 Pfund bei 13° Elevation mit 74 Pfund schweren cylindrischen Geschossen mit bogenförmiger Spitze erhaltenen, so zeigt sich auch hier ein ganz bedeutender Unterschied.

Hieraus konnte man folgern, daß die neuen Züge keine zweckmäßige Steigung hatten, um den Geschossen auf der ganzen Bahn eine Rotation um die Längenachse mitzutheilen. Aber da das Resultat des letzten Versuches in größerem oder geringerem Grade darauf basirt sein konnte, daß 1) der cylindrische Theil der neuen Geschosse kürzer als der der alten war, woher die letztern mehr im Stande den Zügen besser zu folgen, und daß 2) der Theil der Pulverladung, den man auf den Spielraum der unbenutzten Züge gerechnet hatte, zu gering angenommen war, so stellte man einen neuen Versuch an, bei dem sowohl Ladung als Elevation bei allen Schüssen mit den beim vorhergehenden Schießen benutzten gleich groß genommen wurden. Die Geschosse waren mit Ausnahme eines einzigen, das ganz ohne Flügel, zur Hälfte älterer, zur Hälfte neuerer Art, doch war der cylindrische Theil der letzteren durch zwei Ansätze (senkrecht zu einander und zu den Flügeln) so verlängert, daß derselbe die Länge des cylindrischen Theiles der älteren Sorte erhielt. Mit der älteren Geschoßsorte geschahen 4, mit der neueren 3 Schuß.

Die Weite des ersten Aufschlags war im Mittel:

bei den Geschossen neuer Art . . . . . 4435 Ellen,
" " " alter " . . . . . 5362 "
" " " ohne Flügel älterer Art 2945 "

Das Ergebniß der zwei letzten Schießversuche zeigt in Rücksicht auf die neue Sorte Geschosse, daß die mittlere Weite des ersten Aufschlags bei 9,88 Pfund Ladung und 15° Elevation 4365 Ellen und mit 9,41 Pfund Ladung und 13° Elevation und mit durch Ansätze verlängerten Geschossen 4435 Ellen betrug; man muß aber wegen der geringen Anzahl Schuß, auf die sich diese Mittelzahlen gründen, beim Vergleich aller Schüsse davon absehen, daß die Geschosse ohne Ansätze die größte und die mit Ansätzen die kleinste Schußweite ergeben haben.

Digitized by Google

Beim Vergleich der letzten mit den nächst vorhergehenden Schüssen findet man rücksichtlich der älteren Sorte Geschosse mit bogenförmiger Spitze und Quereifen, daß die mittlere Weite des ersten Aufschlags bei dem vorhergehenden Versuch 5834 Ellen und bei dem letzten 5362 Ellen betrug. Die verminderte Schußweite ward durch den Spielraum der unbenutzten Züge zu Wege gebracht.

In Betreff der Frage wegen der Zweckmäßigkeit der Züge ergab sich schließlich, daß die neuen Züge eine mittlere Weite des ersten Aufschlags von 4435 Ellen ergeben, während diese Weite bei den älteren Zügen 5362 Ellen betragen hatte. Der Vorzug der älteren Züge mit der größeren Steigung scheint daher unzweifelhaft, man vertagte deshalb den Versuch mit verschiedenen Zügen und benutzte nur die älteren.

Um einen Aufschluß über die Wirkung stärkerer als bisher verwendeter Ladungen zu gewinnen und gleichzeitig die Haltbarkeit der Röhre zu erproben, sollten 6 Schuß, und zwar 3 mit 11,76 und 3 mit 14,12 Pfund Ladung geschehen, aber schon beim 4ten Schuß brach der Keil der Kammerladungsvorrichtung und mußte daher das Schießen auf einen anderen Tag verschoben werden. Bei dem genannten vierten Schusse wurde kein Stoßboden angewendet und der Kupferring deshalb um 0,04 bis 0,05 Zoll rückwärts seiner eigentlichen Stellung angebracht.

Das Rohr wurde mit einem neuen, außerhalb konischen Kupferring versehen, dessen größter Durchmesser gegen die Kammer gewendet war. In Stelle des gebrochenen gußeisernen Keiles wurde ein schmiedeeiserner gehärteter angeschafft, dessen vordere Seite sich bei der Untersuchung mit einem Lineal ganz eben zeigte, während die hintere Seite eine kleine Oeffnung zwischen sich und dem Lineale ließ.

Die Geschosse, die beim nun folgenden Versuch benutzt wurden, waren cylinderkonisch und zwar die ersten drei hohl, die letzten drei massiv, wie sie beim vorhergehenden Schießen zur Anwendung gekommen. Bei den hohlen Geschossen war aber die Aenderung eingeführt, daß die Flügel in der Mitte durchgemeißelt waren, so daß auf den Enden Stücke von ungefähr derselben Länge wie Breite übrig blieben. Man wollte versuchen, ob so gestaltete Flügel besser zur Ueberwindung des Luftwiderstandes geeignet, als die bisherigen. Die

Digitized by Google

Ladung war bei allen 6 Schuß 14,12 Pfund, die Elevation 15°. Die mittleren Schußweiten fielen aus:

bei den erstgenannten Geschossen auf 6699 Ellen,
" " zweiten " " 6278 "

Die Flugzeit fand sich bei den ersteren Geschossen zu 19 und bei den letztern zu 15 bis 16,5 Sekunden.

Bei diesem Schießen drang der Pulverdampf zwischen dem Kupferring und dem Keil hervor, ungeachtet letzterer so fest eingestoßen war, daß er nach dem Schusse durch 2 Leute mit Handspeichen nicht gelöset werden konnte. Bei dem Nachmessen der Kammer in horizontaler und vertikaler Richtung ergab es sich, daß diese sich nur wenig durch das Schießen erweitert, da das Maß der Erweiterung nur 0,0025 Zoll betrug.

Die Untersuchung des Keils ergab, daß die vordere oder nach der Kammer gewendete Fläche ein wenig ausgehöhlt war, diese Aushöhlung zeigte sich in der Mitte am stärksten, überstieg jedoch nicht die Tiefe von 0,005 Zoll. Die hintere Fläche des Keils bildete eine Erhöhung, die in der Längenrichtung des Keils und nach unten zu am stärksten war, und 0,01 und 0,005 Zoll betrug. Auf der vorderen Fläche des Keils fand sich außerdem ein ringförmiger Eindruck vor, dessen größte Tiefe sich in der Mitte zu 0,05 Zoll zeigte.

Zwischen der vorderen Fläche des Kupferringes und der daran stoßenden des Rohrs fand sich eine Oeffnung, die an der oberen Seite am größten war und daselbst gegen 0,015 Zoll betrug. Hierbei ist zu bemerken, daß die innere Seite des Kupferringes ein wenig unter der Kammerfläche stand, obwohl die größte beobachtete Versenkung nicht mehr als 0,005 Zoll betrug.

Schließlich wurde untersucht:

1) Inwiefern die Lage des Schwerpunkts des Geschosses nach vorn oder hinten Einfluß auf das Schießen hat, ebenso welche Sorte von Flügeln, durchgehende oder nur am Ende angebrachte, den Vorzug verdient.

Bei den 12 Schüssen, die zu diesem Zwecke geschahen, wurden cylindrische Geschosse mit bogenförmiger Spitze und Ansätzen verwendet. Das Innere der 6 Geschosse, deren Schwerpunkt nach vorn liegen sollte, war in der hinteren Hälfte mit Sägespähnen und in der



Digitized by Google

vorderen mit Eisenspähnen gefüllt, während dies Verhältniß bei den 6 Geschossen mit Schwerpunkt nach hinten das umgekehrte war. Die ersten waren mit Zündern von Weißmetall, die letzteren mit Zündern von Holz versehen, von jeder Sorte hatten 3 Stück auf der ganzen Länge Flügel und 3 nur Endflügel.

2) Welchen Einfluß das verschiedenartige Einsetzen der Geschosse hat, indem man die Geschosse mit bogenförmiger Spitze und halbsphärischem Boden einmal mit der Spitze, das andere Mal mit dem Boden nach vorn einsetzte.

Zu dieser Untersuchung geschahen auf jede Art 2 Schuß. Die Geschosse, von denen 2 ganze Flügel und 2 Endflügel hatten, waren bereits früher gebraucht, aber dergestalt verändert, daß der Boden eine halbsphärische Fläche bildete.

Zu den genannten Versuchen gebrauchte man ein neues Rohr von derselben Art und denselben Dimensionen wie das bisher angewendete. Die Züge des Rohrs waren älterer Art und lag der hintere Anfangspunkt derselben in vertikaler Richtung, um das Einpassen der Flügel mehr zu erleichtern, da dasselbe bei dem bisherigen Rohre, bei dem der Anfangspunkt der Züge in horizontaler Richtung lag, mit Schwierigkeiten verknüpft war. Der Keil war von gehärtetem Schmiedeeisen, seine nach der Kammer gewendete Seite ein wenig ausgehöhlt.

Als Resultat ergab sich:

1) In Bezug auf die Frage des Einflusses der Schwerpunktslage: die mittlere Weite des ersten Aufschlags bei 9,41 Pfund Ladung 13° Elevation und Geschossen mit Endflügeln

bei der Schwerpunktslage nach vorn zu 5562 Ellen und
" " " " hinten zu 5958 "

2) In Betreff des Vergleichs zwischen Ganz- und Endflügeln: die mittlere Weite des ersten Aufschlags bei der Schwerpunktslage nach vorn

bei Geschossen mit Endflügeln zu 5562 Ellen und
" " " Ganzflügeln zu 5461 "

3) Daß die Weite des ersten Aufschlags bei den Geschossen die mit der Spitze nach vorn eingesetzt waren $\frac{1}{2}$ bis $\frac{1}{18}$ größer ausfiel, als bei denen, deren Boden nach der Mündung des Rohrs gerichtet war.

Digitized by Google

Mit Rücksicht auf das Resultat des Versuchs zur Ermittelung des Einflusses der Lage des Schwerpunkts wurde noch ein besonderer Versuch mit 2 Schuß angestellt; hierbei war das eine Geschoß von derselben Art, wie das bei dem vorherigen Schießen mit der Schwerpunktslage nach vorn angewendete und auch auf dieselbe Weise gefüllt, das andere Geschoß, dessen Schwerpunkt sehr weit nach hinten lag, hatte dieselbe äußere Form wie das erste, nur war der vordere Theil mit der Spitze von Holz und der hintere von Eisen, beide Theile waren durch Bolzen fest mit einander verbunden.

Bei 9,41 Pfund Ladung und 15° Elevation machte das eiserne Geschoß auf 6188 Ellen und das aus Eisen und Holz zusammengesetzte auf 5956 Ellen den ersten Aufschlag.

Auf Grund der angestellten Versuche zog man folgende Resultate:

1) Die älteren Züge sind für gezogene Röhre zweckmäßig.

2) Die Geschosse müssen cylindrisch mit bogenförmiger Spitze, Ganzflügeln und Ansätzen versehen sein, aber es zeigt die zuletzt benutzte Art, daß, wenn die Flügel und Ansätze ein wenig länger sind, das Geschoß besser in den Zügen erhalten wird und der Schwerpunkt mehr nach hinten zu liegen kommt.*) Der Spielraum wurde auf 0,01 bis 0,07 oder im Mittel auf 0,04 sowohl für den cylindrischen Theil wie für die Flügel in Rücksicht ihrer Höhe, und auf 0,017 bis 0,078 oder im Mittel auf 0,0475 Dec.-Zoll für die Flügel in Hinsicht ihrer Breite festgestellt.

In Bezug auf das zum Versuche benutzte Material wurde die Aufmerksamkeit auf folgende Umstände gelenkt:

1) Die Fertigung des Keils erfordert sehr viel Mühe, sowohl weil er aus Schmiedeeisen und gehärtet sein muß, als auch, da seine beiden größten Flächen sehr eben sein müssen und die größte Genauigkeit rücksichtlich ihrer Stellung zu einander erfordern.

2) Die Form, die man den Kanonen von dem geringsten Durchmesser des Kammerstücks bis zum hinteren Ende des Rohrs gegeben,

*) Ganze Länge des Geschosses 383,3 Millimeter,

| | | | |
|---|---|---|---|
| Länge des Cylinders . . . . | 158 | = | |
| Höhe des Bodensegmentes . | 26,6 | = | |
| Länge der Spitze . . . . . | 198,7 | = | davon 24,7 auf die Abstumpfung. |
| Länge der Flügel . . . . . | 235 | = | |

Digitized by Google

erschwert die Fabrikation ungemein, weil die Kanonen daselbst stark mit Meißel und Feile bearbeitet werden müssen, es scheint jedoch, daß diese Form eine Aenderung zuläßt, ohne daß eine Unbequemlichkeit für die Kammerladungseinrichtung entsteht.

3) Die Flügel der Geschosse sind starken Stößen ausgesetzt und müssen demnach von allen Gußfehlern frei sein, ihre richtige Stellung erfordert eine sehr genaue Beobachtung.

Die Laffete war sehr einfacher Konstruktion und entsprach den Anforderungen, die man an eine Kasemattenlaffete macht, indem sie namentlich sehr wenig Raum einnahm. Der genannte Vortheil hing mit der Hemmung des Rücklaufs zusammen, woraus aber eine heftige hüpfende Bewegung der Laffete beim Schießen entstand. Laffete und Bettung hatten durch dieses Hüpfen keinen Schaden erlitten, aber die Vorrichtung zur Seitenrichtung hatte der Heftigkeit der Bewegung nicht widerstanden. Die genannte Bewegung veranlaßte natürlich auch ein sehr bedeutendes Bucken des Rohrs.

Aus den vorstehenden Versuchen, die leider nicht den Umfang hatten, um darauf ein entscheidendes Urtheil über den Vorzug der gezogenen vor den gewöhnlichen glattgebohrten Röhren zu begründen, ergiebt sich, daß die gezogenen Röhre den Vortheil der größeren Schußweite besitzen, nebenbei ist der Umstand, daß die mit Flügeln versehenen Geschosse auf der ganzen Bahn denselben Theil nach vorn gewendet haben, sehr wesentlich für den Gebrauch von Perkussionszündern.

Die Seitenabweichungen waren nicht unbedeutend, fielen aber immer nach der Seite, nach der die Rotation geht, aus, so daß man auf diese Weise ein Mittel zur Verbesserung der Linie erhält. In Betreff der Bahn nach dem ersten Aufschlage haben die Versuche keine Aufschlüsse gegeben, da das Terrain für das Rollen sehr ungünstig war, doch rollte ein großer Theil der Geschosse mit bedeutenden Seitenabweichungen (aber alle nach einer Seite) weiter. Rücksichtlich der Stärke der gezogenen Kanonen wie der Dauer und des Verhaltens der Züge giebt der Versuch keine genügenden Aufschlüsse.

In Betreff der Kammerladungsvorrichtung wurden folgende Bemerkungen gemacht: der neue Keil schloß selten dicht; die Lüftung desselben nach dem Schießen war oft mit Schwierigkeit und daraus folgendem Zeitverbrauche verbunden; es zeigte sich bei dem schmiede-

Digitized by Google

eisernem Keil ein Eindruck, wenn derselbe auch wenig tief war; der Ring bewegte sich beim Abfeuern nach hinten und drückte gegen den Keil; die Flügel setzten sich nicht selten in den Zügen fest, so daß man die Geschosse wieder herausschaffen und von Neuem einsetzen mußte. Die letzte Bemerkung wurde bei dem Kanon, bei dem der Anfangspunkt der Züge sich in vertikaler Richtung befand, nicht gemacht, freilich geschahen damit nur wenige Schüsse.

---

Zu Stafsjö wurde im März 1847 vom Kapitain Cavalli ein Vergleichsversuch mit einem gezogenen Kammerladungskanon und einem 10zölligen sardinischen Bombenkanon von gewöhnlicher Konstruktion angestellt.

Das zu Stafsjö gegossene Kammerladungskanon sollte zuerst auf das Kaliber des 10zölligen Bombenkanons oder auf 9,23 schwedische Zoll ausgebohrt werden, aber gemäß einer späteren Anordnung wurden die Züge auf cylindrokonische oder cylindroogivale (mit bogenförmiger Spitze) von dem Gewichte der 10zölligen Bomben konstruirt. In Folge hiervon verminderte sich das Kaliber auf 7,01 Dec.-Zoll, wodurch sich die Metallstärke des Rohrs um 2,22 Zoll vergrößerte, d. h. bis zu einem Maße, das dem Konstruktor Kapitain Cavalli zu groß erschien, das aber beibehalten wurde, um die Möglichkeit einer weiteren Bearbeitung zu behalten. Aus diesem Grunde wurde das Rohr nur auf dem langen Felde abgedreht und auf dem Kammer- und Zapfenstück nur wenig bearbeitet; das Gewicht des Rohrs betrug 34 Schiffspfund 11 Liespfund und 15 Pfund. Das Rohr war auf dasselbe System begründet, wie das im vergangenen Jahre zu Åker versuchte Kammerladungsrohr. Seine ganze Länge betrug 14,4 Kaliber, die Länge der Seele exel. Kammer 10,7 Kaliber,

" " " " incl. " 12,2 "

das Gewicht des Keils . . . . 1 Liespfund 7 Pfund,

" " " Stoßbodens 2 " 7 "

Das Transversalloch für den Keil hatte eine solche Konstruktion, daß die hintere Fläche mit der vorderen einen Winkel von 4° 35′ 40″ bildete, welche Neigung auch bei den früher benutzten Röhren stattgefunden.

Der Neigungswinkel der Züge war 7° 7′, so daß sie auf der Rohrlänge 0,426 des Umkreises einnahmen und auf einer Länge von

Digitized by Google

176,15 Zoll einen vollen Umgang gemacht hätten, während die zu Åker benutzten Züge schon auf 126,67 Dec.-Zoll einen ganzen Umgang vollendet gehabt hätten.

Die zu Åker versuchten Kanonen theilten den Geschossen daher eine größere Rotationsgeschwindigkeit als die jetzt verwendeten mit und zwar war dies Verhältniß folgendes; Bei einer Geschwindigkeit von 1500 Fuß machten die Geschosse bei den erstgenannten Röhren 118 Umdrehungen in der Sekunde, während sie bei den Stafsjöder Röhren nur 85 Umdrehungen machten, wobei freilich angenommen wird, daß die Rotationsgeschwindigkeit sich während einer Sekunde nicht vermindert, was gleichwohl nicht der Fall ist.

Die cylindrokonischen und cylindroogivalen hohlen Geschosse wogen leer 137 Pfund, man brachte sie durch Füllung auf 141 Pfund.

Die Toleranzen für den Durchmesser der Geschosse und der Seele waren folgende:

| | | |
|---|---|---|
| Durchmesser des cylindrischen Theils in den Kanonen | 7,026—7,006 | Zoll |
| " über den Zügen | 7,497—7,477 | " |
| Breite der Züge | 1,098—1,078 | " |
| Durchmesser des cylindrischen Theils der Geschosse | 6,995—6,945 | " |
| " über den Flügeln | 7,466—7,416 | " |
| Breite der Flügel | 1,061—1,011 | " |
| der Spielraum war daher für den cylindrischen Theil | 0,081—0,011 | " |
| " " für die Breite der Flügel | 0,087—0,017 | " |

Das zum Versuch gezogene Bombenkanon war gleichfalls zu Stafsjö gegossen und wog 31 Schiffspfund 1 Liespfund 13 Pfund, die Geschosse waren runde konzentrische Bomben von 132 Pfund Gewicht, die durch Füllung auf 141 Pfund gebracht waren.

| | | |
|---|---|---|
| Das Kaliber des Bombenkanons betrug | 9,250—9,230 | Zoll, |
| der Durchmesser der Bomben | 9,155—9,093 | " |
| der Spielraum | 0,157—0,075 | " |

Hauptzweck des Schießversuchs war:

1) Die Zweckmäßigkeit des Systems der gezogenen Kammerladungsröhre für das genannte große Kaliber zu erproben.

2) Aufschlüsse zu gewinnen, die Anleitung für das Schießen aus diesen Röhren geben könnten.

Digitized by Google

3) Durch gleichzeitiges Schießen mit dem gezogenen Kammerladungskanon und dem sardinischen 10zölligen Bombenkanon gewöhnlicher Konstruktion bei Benutzung gleich starker Ladungen, gleich schwerer Geschosse und derselben Elevation einen Vergleich zwischen den Schußweiten und der Wahrscheinlichkeit des Treffens anzustellen.

Die Schußlinie war auf dem mit ¾ Zoll(?) dickem Eise belegten Bråviken abgesteckt. Die Geschütze waren auf dem Strande hinter einander aufgestellt mit 48 Ellen Abstand von Mündung zu Mündung und so, daß die Schildzapfenachse des Bombenkanons, das der See zunächst stand, 65 Dec.-Zoll tiefer lag als die Schildzapfenachse des gezogenen Rohrs, die sich 137 Zoll über dem Eise befand. Die Mündung des Bombenkanons war 20 Ellen vom Strande entfernt.

Mit dem gezogenen Kanon geschahen 15 Schuß, nämlich:

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 | Schuß | mit | 5° | Elevation | und | 14,12 | Pfund Ladung, |
| 3 | " | " | 5° | " | " | 21,17 | " " |
| 3 | " | " | 15° | " | " | 14,12 | " " |
| 3 | " | " | 15° | " | " | 21,17 | " " |

In Bezug auf den Kammerladungsmechanismus machte man bei den zehn ersten Schüssen keine besonderen Bemerkungen, aber bei dem elften Schuß unter 15° Elevation mit 14,12 Pfund Ladung löste sich eine Scheibe von der Transversalöffnung auf der linken Seite des Kupferringes, der sich um 0,03 bis 0,06 Zoll zurückgeschoben hatte. In Stelle des losgerissenen Stückes wurde eine Scheibe Schmiedeeisen (7 Zoll lang, 3,5 Zoll breit, 0,9 Zoll dick) eingesetzt und mit drei ¾ Zoll dicken Schrauben von 2¼ Zoll Länge befestigt. Der Kupferring wurde durch einen anderen mit größeren Dimensionen und veränderter Konstruktion ersetzt und darauf das Schießen von Neuem begonnen. Hierbei drang der Pulverdampf zwischen Ring und Keil hervor, auch ging dieser nach jedem Schusse weniger weit in das Transversalloch. Bei dem 15ten Schuß (15° Elevation und 21,17 Pfund Ladung) wurde der Keil so festgesetzt, daß er mit den Händen nicht gelöst werden konnte. Erst am folgenden Tage glückte es, den Keil herauszubringen, nachdem mehr als hundert Schläge gegen seine Endfläche mit einem an Ketten aufgehängten und durch 12 Mann bewegten Gewicht von 20 Schiffspfund Schwere, ausgeführt waren. Der Kupferring hatte auf der vorderen Fläche des Keils einen Eindruck

Digitized by Google

von 0,003 Zoll hervorgebracht. Beim Schießen erhielt man folgende Resultate:

| | | Weite des 1sten Aufschlags. | Seitenabweichung rechts. |
|---|---|---|---|
| 5° Elevation, 14,12 Pfund Ladung | größte | 2996 Ellen | 24 Ellen |
| | kleinste | 2479 " | 39 " |
| | mittlere | 2762 " | 28 " |
| 5° " 21,17 " " | größte | 3470 " | 39 " |
| | kleinste | 3350 " | 25 " |
| | mittlere | 3429 " | 35 " |
| 15° " 14,12 " " | größte | 6300 " | 153 " |
| | kleinste | 5953 " | 94 " |
| | mittlere | 6118 " | 143 " |
| 15° " 21,17 " " | größte | 7312 " | 171 " |
| | kleinste | 6700 " | 195 " |
| | mittlere | 7087 " | 184 " |

Die Totalschußweite betrug im Mittel:

bei 5° Elevation 14,12 Pfund Ladung 6841 Ellen
" 5° " 21,17 " " 8123 "
" 15° " 14,12 " " 7000 "
" 15° " 21,17 " " 7522 "

Eine Reduktion der Schußweiten auf den Horizont des Geschützes oder der Mündung hat nicht stattgefunden, sondern die Weiten sind diejenigen, die sich in der Schußlinie ergaben.

Wie oben angeführt, wendete man cylindrokonische und cylindro-ogivale Geschosse an. Zum Vergleiche wurden bei den niedrigen Elevationen und mit den geringeren Ladungen 3 Schuß mit jeder Sorte ausgeführt, da diese Schüsse aber nur einen mittleren Unterschied von 47 Ellen zum Vortheil der cylindro-ogivalen Form zeigten, so konnte kein bestimmter Vorzug der einen vor der anderen Sorte angenommen werden, weshalb auch beim Fortgange des Schießens wenig Aufmerksamkeit auf die Geschosse verschiedener Konstruktion gerichtet wurde.

Daß die Geschosse bis zum ersten Aufschlage eine Rotation um die Längenachse hatten, geht daraus hervor, daß der erste Aufschlag stets eine bedeutende Abweichung nach rechts hatte, da aber die späteren Aufschläge keine weiteren Abweichungen nach rechts zeigten, so scheint die Rotation nach dem ersten Aufschlage nicht in der ursprüng-

Digitized by Google

lichen Richtung fortgewirkt zu haben. Die Spuren auf dem Eise ergaben, daß die Geschosse nicht mehr als 5 bis 6 Aufschläge gemacht.

Mit dem Bombenkanon geschahen 6 Schuß, nämlich: 3 bei 5° mit 14,12 Pfund und 3 bei 15° und 14,12 Pfund Ladung. Die Schußweiten fielen wie folgt aus:

| | Weite des 1. Aufschlags. | | Seitenabweichung. | |
|---|---|---|---|---|
| 5° Elevation | größte | 2271 Ellen | links | 18 Ellen |
| | kleinste | 2125 " | rechts | 7 " |
| | mittlere | 2221 " | | 5 " |
| 15° " | größte | 4952 " | rechts | 205 " |
| | kleinste | 4414 " | " | 63 " |
| | mittlere | 4737 " | | 57 " |

Die Totalschußweite betrug bei 5° im Mittel 4651 Ellen und bei 15° Elevation 4804 Ellen.

Bei der Vergleichung der Schußweiten beider Geschützarten findet man, daß diese bei dem gezogenen Rohre bedeutend größer als bei dem 10zölligen Bombenkanon waren. Der Unterschied der Weite des ersten Aufschlags war nämlich bei 5° Elevation und 14,12 Pfund Ladung 541 Ellen und bei 15° Elevation 1381 Ellen zum Vortheil des gezogenen Rohrs oder 0,24 und 0,29 der mit dem Bombenkanon erreichten Weite. Der Unterschied der Totalschußweiten fiel ebenfalls zum Vortheil des gezogenen Rohrs aus, nämlich zu 2190 Ellen für 5° und zu 2196 Ellen für 15° oder zu 0,47 und 0,46 der Schußweite des Bombenkanons.

Bemerkt muß hierbei werden, daß die runden Geschosse in Betreff der geringeren Seitenabweichungen einen entschiedenen Vorzug vor den cylindrischen hatten, und daß der Kammerladungsmechanismus sich keineswegs bewährte.

---

Ein Schießversuch mit einem gezogenen Kanon zur Ladung von der Mündung und mit langen spitzförmigen Kugeln wurde im Frühjahre 1847 vom Kapitain Cavalli zu Stafsjö angestellt.

Zu diesem Versuche wurde ein wegen äußerer Gußfehler gleich nach dem Gusse verworfenes 168pfündiges Bombenkanon verwendet, das auf 4,41 Zoll, also auf ein geringeres als das 18pfündige Kaliber, ausgebohrt wurde. Das Rohr versah man mit zwei Zügen, die mit

Digitized by Google

einer Steigung von 8° 52′ gegen die Seelenachse gerichtet waren und sich von der Mündung bis auf 13,47 Zoll Entfernung von dem Seelenboden erstreckten. Die Züge hatten 1,1 Drall. Das Rohr, äußerlich nicht bearbeitet, wog 43 Schiffspfund 15 Liespfund.

Die Geschosse waren hohl, cylindrisch mit bogenförmiger Spitze, halbsphärischem Boden und zwei den Zügen des Rohrs entsprechenden Flügeln; ihre Länge betrug 28,19 Zoll, ihr Gewicht 141 Pfund. Der Spielraum war möglichst klein, so daß die Geschosse noch gut zu Boden gebracht werden konnten.

Die Schüsse sollten bei 5°, 15° und 30° Elevation mit Ladungen von 14,12 Pfund, 21,17 Pfund und 28,23 Pfund geschehen. Das Rohr lag auf Unterlagen mit einem Klotze unter dem langen Felde.

Bei dem ersten Schuß, der mit 5° Elevation und 14,12 Pfund Ladung geschah, ergab sich

| | die Weite | die Seitenabweichung |
|---|---|---|
| des ersten Aufschlags zu | 2813 Ellen | 10 Ellen rechts |
| = zweiten = = | 3950 = | 60 = = |
| = dritten = = | 4367 = | 69 = = |
| = vierten = = | 4737 = | 123 = = |
| = fünften = = | 4956 = | 132 = = |
| = sechsten = = | 5125 = | 148 = = |
| = siebenten = = | 5240 = | 143 = = |
| = achten = = | 5322 = | 165 = = |
| die Totalschußweite zu | 6200 = | 207 = = |

Die mit dem Pendel ermittelte Flugzeit bis zum ersten Aufschlage zeigte sich zu 6 Sekunden.

Vergleicht man das Resultat dieses Schusses mit dem bei dem Versuch mit dem gezogenen Kammerladungskanon und dem 10zölligen Bombenkanon erhaltenen, bei denen das Gewicht der Geschosse, die Pulverladung und die Elevation dieselben waren, so findet man, daß die Weite des ersten Aufschlags bei diesem Schusse ungefähr um 600 Ellen größer ausfiel, als die des ersten Aufschlags der runden Bomben, daß sie aber die Weite, die man bei Anwendung des Kammerladungskanons erhalten, nicht übertraf.

Bei dem zweiten Schusse bei 5° Elevation und 14,12 Pfund Ladung sprang das Rohr; das lange Feld blieb dabei ganz, aber das

Digitized by Google

Kammerſtück ſprang in der Ebene der Schildzapfenachſe in zwei Stücke, die ſich nach einer zur Seelenachſe ſenkrechten Ebene und auf einem Abſtande von 13,5 Zoll vom Seelenboden, wo die Züge begannen, theilten. Die Schildzapfen ſprangen ab und das Bodenſtück mit der Traube war in mehrere kleinere Stücke zerfahren.

Die Unterſuchung der Sprengſtücke ergab, daß eine Verkeilung an beiden Seiten des einen Zuges ſtattgehabt, wonach anzunehmen, daß der Stoß der Ladung das Geſchoß zerſchellt und Stücke deſſelben gegen die Seelenwände gedrängt und dadurch das Zerſpringen bewirkt hatte.

Digitized by Google

# VIII.

## Monographie der preußischen Geschützzündung.

Von C. H.

(Fortsetzung. *)

### Dritter Abschnitt.

### Die Friktions- oder Reibezündung.

Im Jahre 1834 erschien eine Abhandlung über Schlagröhren, welche durch Reibung zu entzünden waren, im Journal des armes spéciales No. 1; diese Zündung war vom Kapitain Burnier angegeben, hatte nach den darüber gemachten Mittheilungen sehr günstige Resultate geliefert, und versprach in ihrer weiteren Ausbildung alle Vortheile der Perkussionszündung zu gewähren, während die Mängel derselben beseitigt erschienen. Die Königlich Preußische Artillerie war zu jener Zeit mit Ausbildung der Perkussionszündung so weit vorgeschritten, daß sie berechtigt zu sein glaubte, die möglichst besten Ergebnisse erlangt zu haben. Aber man mußte sich gestehen, daß zwei wesentliche Uebelstände, nämlich:

a) die Nothwendigkeit einer besondern Vorrichtung (Schloß ꝛc.) am Geschützrohre zum Abfeuern, durch welche beim Ernstgebrauch mancherlei bedenkliche Störungen im Feuer herbeigeführt werden können, die von schweren Folgen begleitet sind; und

*) Der erste Abschnitt dieser Monographie ist abgedruckt im Band XVII Heft 2 Seite 133, und der zweite Abschnitt im Band XX Heft 1 Seite 126 dieser Zeitschrift.

Digitized by Google

b) Das Herumschleudern einzelner Theile der Zündung, wodurch die Bedienungsmannschaften gefährlich verletzt werden können, nicht beseitigt waren, und für ihre Beseitigung auch keine Aussicht vorhanden sei, da diese Mängel im Prinzip der Zündung selbst begründet waren.

Die Friktions- oder Reibezündung beseitigte den ersten dieser Uebelstände von vorn herein mit Bestimmtheit, und stellte auch mit großer Wahrscheinlichkeit in Aussicht, daß bei ihrer Anwendung der zweite Mangel sich ganz entfernen lassen werde. Nachdem im Jahre 1835 sowohl von der Konstruktion der französischen, als der fast gleichzeitig in Hessen-Darmstadt und Würtemberg zu Versuch gezogene Friktionsschlagröhren nähere Kenntniß genommen, auch Original-Exemplare dieser Zündungen eingegangen waren, stellte die Königlich Preußische Artillerie-Prüfungs-Kommission Vergleichsversuche mit Friktions- und Perkussionsschlagröhren in den Jahren 1836, 1837 und 1838 an, und machte im Jahre 1839, gestützt auf die erlangten Ergebnisse, den Antrag, die Perkussionszündung vor der Hand ganz ruhen zu lassen, dagegen die Ausbildung der Friktionszündung mit aller Energie aufzunehmen und zu verfolgen.

Als wesentliche Zielpunkte für die gestellte Aufgabe wurden folgende bezeichnet:

1) Eine Geschützzündung zu erzeugen, welche für die Praxis durchaus genügende Zuverlässigkeit besitzt.
2) Den Schlagröhren eine Konstruktion zu geben, welche sie gegen Selbstentzündung in solchen Verhältnissen, in welche sie beim Transport und Gebrauch überhaupt kommen, sichert.
3) Die Fertigungsweise in den Laboratorien so zu vereinfachen, daß man selbst mit weniger geübten Arbeitern und bei einer mäßigen Arbeitszeit die Fabrikation ausführen kann, und daß ferner Materialien gewählt werden, die bei nicht zu hohen Preisen, auch eine leichte Beschaffung unter allen im Allgemeinen vorherzusehenden Verhältnissen möglich machen.
4) Endlich zu der Zündmasse solche Materialien zu wählen, welche zum Theil bei den Perkussionszündungen unserer Feuerwaffen schon im Gebrauch sind, jedenfalls aber alle allzusensiblen Stoffe zu vermeiden.

Digitized by Google

Dieser Antrag erhielt die Genehmigung der höhern Behörden, und die Versuche wurden der Artillerie-Prüfungs-Kommission übertragen, bei welcher der Verfasser dieser Monographie mit deren speziellen Leitung, vom Beginn bis zum Abschluß, betraut wurde.

---

Wir werden im Nachstehenden alle Schlagröhrenkonstruktionen des in Rede stehenden Prinzips, so weit sie in der Königlich Preußischen Artillerie zur Sprache gekommen, erörtern und die erhaltenen Ergebnisse, so wie die daraus gezogenen Folgerungen in ihren wesentlichsten Grundzügen angeben, woraus sich der Gang der Versuche leicht erkennen lassen wird.

Allgemein sind alle Friktionsschlagröhren aus zwei Theilen zusammengesetzt, nämlich: dem Friktions- oder Reibeapparat und der eigentlichen Schlagröhre. Der Friktionsapparat besteht aus dem Zündsatz, dem Reiber und der Reiberhülle (die Umschließung des Reibers); die eigentliche Schlagröhre aus dem Röhrchen und dessen Füllung. Von diesen einzelnen Elementen hat der Zündsatz durch alle Versuche keine wesentliche Aenderung erlitten, er ist aus gleichen Gewichtstheilen chlorsaurem Kali und Schwefelantimon zusammengesetzt, wird mit Spiritus angefeuchtet und erhält als Bindemittel einen kleinen Zusatz von Hausenblaseauflösung; in dieser Zusammensetzung hat er sich bei allen Versuchen bewährt, und ist auch so beibehalten worden. Der Reiber und seine Umschließung — die Reiberhülle — haben jedoch wesentliche Modifikationen im Laufe der Versuche erfahren, und in der That sind es auch diese Elemente hauptsächlich, auf welchen die Brauchbarkeit der Friktionszündung sich begründet; die Hauptveränderungen, welche stattfanden, bezogen sich zunächst auf die Form des Reibers, man zog cylindrische, konische und platte Reiber zum Versuch; nächstdem war das Material Gegenstand der Ermittelung und man hatte es mit Bindfaden, auch Darmsaiten, welche mit Schmirgel oder anderem die Rauhigkeit erzeugenden Material, z. B. Glasstaub, überzogen waren, mit Drath von Messing theils mit Schmirgel überzogen, theils ohne einen solchen Ueberzug und nur mit der Feile rauh gemacht, und endlich mit Blechkegeln und Blechstreifen zu thun. Selbstredend schloß sich die Form der Reiberhülle der

Digitized by Google

des Reibers an, in Bezug auf ihr Material ward theils Papier und Leinen- oder Baumwollengewebe (Band), theils Blech dazu verwendet.

Die eigentliche Schlagröhre kam in Bezug auf Füllung und Material in denselben Modifikationen vor, wie sie bereits bei den Perkussionsschlagröhren, ja auch bei den Luntenschlagröhren sich ergeben, nämlich mit Kornpulver theils lose gefüllt, theils fest geschlagen (die letztere die in der preußischen Artillerie bestehende Methode), theils gestopft, ferner dem Material nach von Papier und von Blech.

In Bezug auf die äußere Form der fertigen Schlagröhre waren zwei sich wesentlich unterscheidende Einrichtungen zum Versuch gekommen, welche namentlich nach der Richtung, in welcher der Reibeapparat auf die Schlagröhre gesetzt wurde, von einander abwichen; man hatte nämlich:

Schlagröhren, bei welchen der Reibeapparat die Verlängerung des Röhrchens der Schlagröhre bildete, und der Reiber in der Richtung der Axe des Röhrchens lag (gerade Friktionsschlagröhren); und

Schlagröhren, bei denen der Reibeapparat so aufgesetzt war, daß er mit dem Röhrchen der Schlagröhre einen rechten Winkel ausmachte (gebrochene Friktionsröhren).

Die letztere Gattung zerfiel wieder in zwei Unterabtheilungen, und zwar kamen Schlagröhre zum Versuch:

bei welchen der Friktionsapparat sich als Querstück oben auf dem Röhrchen befand und zu beiden Seiten über das Röhrchen hervorragte (doppelarmige Friktionsschlagröhren); ferner solche:

bei denen der Friktionsapparat oben oder seitwärts dem Röhrchen angebracht war, und nur nach einer Seite über oder aus dem Röhrchen hervorragte (einarmige Friktionsschlagröhren).

Wenn wir nun, wie dies in der That gerechtfertigt ist, den Friktionsapparat als Hauptunterscheidungszeichen annehmen, so ergiebt sich nachfolgende Eintheilung aller zum Versuch gekommenen Friktionsschlagröhren:

I. Friktionsschlagröhren, deren Reiber aus Bindfaden oder Drath, mit Schmirgel oder Glasstaub überzogen, bestand; und zwar:

Digitized by Google

A. Gerade Schlagröhren.

B. Gebrochene Schlagröhren.

a) Mit Reiberhüllen aus Papier und Leinen- oder Baumwollenband.

b) Mit Reiberhüllen aus Blech.

II. Friktionsschlagröhren mit Reibern aus Messingblech oder Drath; und zwar:

A. Doppelarmige.

B. Einarmige.

a) Mit koniſchen Reibern.

b) Mit Drathreibern.

c) Mit platten Reibern.

In der hier angegebenen Ordnung ſollen nunmehr diejenigen Friktionsſchlagröhren, welche in der Königlich Preußiſchen Artillerie zur Sprache gekommen, und mit denen zum Theil kleine, anderntheils aber wieder ſehr ausgedehnte Verſuche angeſtellt worden ſind, abgehandelt werden.

---

## I. Friktionsſchlagröhren, deren Reiber aus Bindfaden oder Drath, mit Schmirgel oder Glasſtaub überzogen, beſtand.

A. Gerade Schlagröhren, d. h. der Reiber lag in der Verlängerung des Röhrchens der Schlagröhre.

1) Im Jahre 1836 wurden bei der Königlich Preußiſchen Artillerie-Prüfungs-Kommiſſion Verſuche mit den franzöſiſchen Schlagröhren des Kapitain Burnier ausgeführt. Dieſelben beſtanden aus einer Papierhülſe, welche mit Baumwollenband gefüttert war und der untere Theil derſelben (die eigentliche Schlagröhre) enthielt ein Ende Zündſchnur als Feuerleitung vom Friktionsapparat zur Geſchützladung. Im obern Theil der Hülſe befand ſich der Friktionsapparat, wobei die Hülſe ſelbſt die Umhüllung des Reibers bildete, und innerhalb mit der Zündmaſſe ausgeſtrichen war. Der Reiber beſtand aus einer Schleife von Bindfaden, deren für die Wirkung beſtimmter Theil einen Ueberzug von Schmirgel erhielt, welcher mit dickflüſſigem Tiſchlerleim aufgetragen war. Die ziemlich große Schleife

Digitized by Google

des Reibers hing über den Kopf hinaus und hatte den Zweck einen Knebel der zum Abfeuern (Abziehen) der Schlagröhren bestimmten Schnur aufzunehmen. Da bei der für diese Zündung gewählte Form die Besorgniß eintreten mußte, daß die Schlagröhren häufig aus dem Zündloche gerissen werden ohne den Reiber auszuziehen, mithin auch ohne Wirkung zu äußern, hatte man äußerlich an dem obern Theil noch eine Bindfadenschleife angebracht, welche beim Einsetzen der Schlagröhre über einen seitwärts des Zündlochs in das Geschützrohr eingeschraubten eisernen Knopf gehängt wurde. Endlich hatte man den obern Theil der Hülse, so weit der Friktionsapparat reichte, äußerlich noch mit einem Lack überzogen, um ihn gegen den Einfluß der Feuchtigkeit zu sichern.

Es ergaben sich bei dem Versuch sehr viele Versager, bei welchen die Bindfadendse des Reibers aus der Schlagröhre gerissen, die Schmirgelhülle aber in derselben sitzen blieb, so daß keine Entzündung erfolgen konnte, und man erkannte als Ursache den Stoff der Schleife, welcher der Feuchtigkeit sehr willig Zutritt zu der Schmirgeldecke des Reibers gestattete, wodurch eine Erweichung des Bindemittels in der Schmirgelhülle herbeigeführt und die leichte Lösung des Bindfadens aus derselben möglich wurde. Diesem Uebelstande zu begegnen, wählte man statt des Bindfadens zu der Schleife Messingdrath, bog denselben zu einer Oese zusammen und gab ihm durch mehrfaches Zusammendrehen des für die Aufnahme des Schmirgels bestimmten Theils eine äußere Form, welche hoffen ließ, daß die Schmirgelhülle hinlänglich fest darauf haften würde.

Es hatte diese Modifikation einen günstigen Einfluß auf die Versager, welche durch Ausziehen der Oese aus der Schmirgelhülle erzeugt wurden, ausgeübt, da solche von 10 Prozent auf 4 Prozent herabgebracht waren; allgemein aber hatte man sich sehr über die vielen glimmenden Hülsenreste der Schlagröhren, die in der Batterie nach allen Richtungen herumflogen, zu beklagen, man fand ferner die Nothwendigkeit des Anbringens eines Knopfs am Rohr unbequem, und hielt sie unter Umständen auch für bedenklich, endlich wurde auch die Durchschlagkraft der Schlagröhren, und die dadurch bedingte Sicherheit der Zündung der Geschützladung für nicht hinlänglich garantirt



Digitized by Google

gehalten, und man beschloß die Konstruktion der Burnierschen Schlagröhren nicht weiter zu verfolgen.

2) Gleichzeitig mit den eben beschriebenen Schlagröhren kamen die Würtembergischen Friktionsschlagröhren zum Versuch; sie waren dem Wesen nach von gleicher Einrichtung mit den vorigen, doch hatten sie kürzere Papierröhrchen, und diese Röhrchen selbst größere Papierstärke. Man wendete auch hier Schleifen von Bindfaden und von Messingdrath an und versuchte die Schlagröhre selbst mit Kornpulver zu schlagen, um eine erhöhte Durchschlagekraft zu erlangen. Die Ergebnisse waren denen mit den vorigen Schlagröhren erreichten ganz ähnlich, nächstdem ergab die geschlagene Kornpulversäule keine genügende Widerstandsfähigkeit gegen den Transport, und diese Schlagröhren hatten gleiches Schicksal mit den französischen, d. h. es wurde ihnen keine weitere Folge gegeben.

B. Gebrochene Schlagröhren, d. h. solche, wo der Reibeapparat mit den Röhrchen der Schlagröhren einen rechten Winkel bildet.

a) Mit Reiberhüllen aus Papier und Leinen- oder Baumwollenband.

3) In den Jahren 1836 und 1838 wurden mit Hessen-Darmstädtschen Friktionsschlagröhren bei der Königlich Preußischen Artillerie-Prüfungs-Kommission ziemlich ausgedehnte Versuche angestellt. — Die Schlagröhren waren aus Weiß- oder Messingblech, mit Kornpulver geschlagen, und hatten am obern Ende zwei schmale muldenförmig gebogene Lappen, welche rechtwinklicht an beiden Seiten des Röhrchens angelöthet waren; zur Bildung des Friktionsapparats wurden diese Lappen an der obern Fläche mit Zündsatz ausgestrichen und auf denselben der Reiber gelegt, welcher dieselbe Einrichtung hatte, wie sie oben bei den sub 1 und 2 angeführten Schlagröhren beschrieben ist. Ueber dem Reiber kam eine Papierplatte, die auf einer Seite mit Band beklebt war, auf welches ebenfalls Zündmasse aufgetragen wurde, zu liegen, und der auf diese Weise hergestellte Friktionsapparat wurde nunmehr mit dünnem Bindfaden ganz dicht umwickelt; damit diese Umwickelung immer möglichst gleichförmig ausgeführt werde, wendete man ein bestimmtes Gewicht an, welches an dem ei-

Digitized by Google

nen Ende des über eine kleine Rolle geführten Bindfadens hing, und indem man die Bewickelung durch das Drehen der Schlagröhre in der Hand ausführte, ward das Anziehen des Bindfadens nur durch die Wirkung des Gewichts herbeigeführt. Zu den Schleifen für die Reiber hatte man verschiedenes Material verwendet, nämlich: Bindfaden, Darmsaiten und zusammengedrehten Messingdrath, auch waren als Bindemittel zur Befestigung des Schmirgels auf den Reiberschleifen anstatt des Leims, harzige Auflösungen mit zum Versuch gezogen worden. Endlich wurde der ganze Friktionsapparat zum Schutz gegen die Feuchtigkeit mit einer Schellackauflösung bestrichen.

Die Ergebnisse der Versuche mit diesen Schlagröhren waren im Allgemeinen sehr ungünstig, da die Zahl der Versager oft eine ungebührliche Höhe (bis 32 Prozent) erreichte, besonders fand dies bei feuchter Witterung statt, indem der Einfluß der Feuchtigkeit auf den Leim, mit welchem der Schmirgel an der Reiberschleife befestigt war, sich sehr nachtheilig geltend machte; auch die Anwendung der Harzlösungen beseitigte das Herausziehen des Reibers aus der Schmirgeldecke nicht, indem solche theils zu spröde waren, so daß die Schmirgeldecke schon bei der Umwickelung des Friktionsapparats während der Fabrikation zerklüftete, bei Veränderungen in der Zusammensetzung aber wieder Verhältnisse eintraten, wo bei sehr warmer Witterung das Bindemittel weich wurde. Endlich war auch keine nur einigermaßen zufriedenstellende Gleichförmigkeit für die zum Abziehen der Schlagröhren erforderliche Kraft zu erreichen, da trotz des Regulirens der Umwickelung mit einem bestimmten Gewicht, durch die Zusammenziehung des auf die Umwickelung gebrachten Lacks beim Trocknen wieder die auffallendsten Ungleichförmigkeiten in Bezug auf das Festsitzen des Reibers hervorgebracht wurden. Trotz dieser ungünstigen Resultate hielt man doch die Form der Schlagröhren und ihre Einrichtung im Allgemeinen als Grundlage für die Fortführung der Versuche angemessen, und beharrte bei dem Beschluß, die weitere Ausbildung zu verfolgen.

4) Im Jahre 1839 wurden nochmals durch den damaligen Königlich Preußischen Oberst v. Decker die Hessen-Darmstädtischen Schlagröhren in Anregung gebracht, und auf seinen Antrag ein Versuch bei der Königlichen Artillerie-Prüfungs-Kommission aus-

Digitized by Google

geführt. Dem Wesen nach war die Zündung gegen die sub 3 beschriebene nicht verändert; zu den Schleifen des Reibers hatte man besonders gut gefertigte Schnur (sogenannte Uhrschnur) benutzt, zur Umwickelung des Friktionsapparats anstatt des Bindfadens Plattschnur (schmales Leinenband) verwendet, und endlich den umwickelten Friktionsapparat mit Blase beplattet und darüber lackirt.

Die Versuche ergaben keine besonders günstigen Resultate, und es wurde von der weiteren Verfolgung dieser Konstruktion um so mehr abgestanden, als bereits die Artillerie-Prüfungs-Kommission in der weiteren Ausbildung dieser Zündung zu einem Standpunkt gelangt war, welcher jetzt schon entschieden günstigere Ergebnisse lieferte als die vorliegenden Friktionsschlagröhren, und gegründete Aussicht auf noch bessere und durchaus genügende Erfolge gewährte.

### b) Mit Reiberhüllen aus Blech.

5) Im Jahre 1838 versuchte die Artillerie-Prüfungs-Kommission die Hessen-Darmstädtischen Schlagröhren dadurch zu verbessern, daß sie die Reiberhülle von Papier mit aufgeklebten Band und demnächst mit Bindfaden umwickelt, verwarf, und dafür eine inwendig rauh gemachte Rinne von Messingblech auf das Röhrchen der Schlagröhre setzte; der Reiber erhielt Drathösen und einen Schmirgelüberzug; von der Drathöse waren die beiden Dräthe am Ende des Schmirgelüberzuges hakenartig umgebogen, um das Ausreißen der Oese aus dem Schmirgelmantel zu erschweren; wenn der Reiber in die mit Zündmasse ausgestrichene Blechrinne gelegt war, kniff man mit einer besonders für diese Arbeit konstruirten Zange die Rinne zu, so daß sie sich dicht an die Fläche des Reibers legte und den Friktionsapparat verschloß; zuletzt wurde der Friktionsapparat mit Papier beplattet und darüber lackirt. Man hoffte auf diesem Wege eine gleichförmigere Umschließung des Reibers zu erlangen, und in der That waren die Versuche auch insofern günstig, als bei den zum Verfeuern gekommenen Schlagröhren die Versagerzahl sich sehr vermindert hatte, allein andererseits sprach der Uebelstand, daß bei dem Zukneifen der Blechrinnen durch Zerdrücken des Schmirgelmantels am Reiber eine sehr große Zahl von Schlagröhren unbrauchbar wurde, gegen diese Kombination, weshalb man sie an sich fallen ließ, aber in

Digitized by Google

der eingeschlagenen Richtung zur Fortbildung dieser Zündung weiter schritt.

In diesen Zeitraum fallen auch mehrere Versuche, anstatt des Schmirgels andere Stoffe, z. B. Glasstaub zur Bildung des Reibers anzuwenden, ferner wurde auch die bisher allein benutzte runde Form des Reibers in eine flache (platte) verändert und kleine Versuche damit angestellt, welche aber durchweg zu keinen günstigen Resultaten führten.

### II. Friktionsschlagröhren mit Reibern aus Messingblech oder Draht.

A. Doppelarmige Schlagröhren, d. h. solche, wo der Friktionsapparat über das Röhrchen der Schlagröhre zu beiden Seiten hervorragte.

Aus allen bisher angestellten Versuchen hatte die Artillerie-Prüfungs-Kommission die Ueberzeugung gewonnen, daß die Darstellung des Reibers aus einer Oese mit Schmirgel oder einem andern Mittel zur Erzeugung der nöthigen Friktion, zu keinem zuverlässigen Ergebniß führen könne, besonders wenn man alle an eine brauchbare Geschützzündung zu machenden Forderungen in ihrer Gesammtheit ins Auge faßt, und sie war demnach zu dem Entschluß gekommen, diese Art der Reiber gänzlich aufzugeben, dagegen als Grundsatz festzuhalten, den Reiber nur aus Metall (Messing) darzustellen, und in dieser Richtung sind alle nachfolgenden Versuche fortgeführt worden.

6) Noch im Laufe des Jahres 1838 wurden Versuche mit Schlagröhren angestellt, bei welchen alle Theile des Friktionsapparats aus Messing bestanden. Die Reiberhülle auf dem Röhrchen der Schlagröhre bildete eine konische, oben nicht ganz zusammenschließende Röhre aus Messingblech, deren innere Fläche dadurch, daß man von der entgegengesetzten Seite feine Löcher durchgeschlagen, rauh gemacht war, die engere Oeffnung der kegelförmigen Umhüllung lag begreiflicher Weise an der Seite des Röhrchens wo der Abzug der Schlagröhre erfolgen sollte, wohin also auch die Oese des Reibers gelegt werden mußte; oben war diese Röhre über der Oeffnung des Röhrchens der Schlagröhre so weit ausgeschnitten, daß der Stempel zum Schlagen der Schlagröhre bequem passiren konnte, und die Arme der Rei-

Digitized by Google

berhülle waren zu beiden Seiten des Röhrchens der Schlagröhre gleich lang. Der Reiber bestand aus einem abgekürzten Kegel von Messingblech, welcher wie die Hülle, aber auf seiner äußern Seite, rauh gemacht war, an das dünnere Ende des Kegels wurde eine Drathöse von Messing gelöthet, in welche der Haken der Abzugsschnur beim Feuern eingehängt werden konnte. Die Fertigung des Friktionsapparats geschah in der Art, daß man zunächst die Reiberhülle mit Zündmasse belegte, hierauf den Reiber einsetzte und nunmehr die Hülle mittelst einer für diesen Zweck besonders eingerichteten Zange zusammendrückte, der ganze Apparat wurde dann mit Papier beplattet und lackirt.

Die Versuche mit diesen Schlagröhren gaben im Allgemeinen recht befriedigende Resultate und ließen einen wesentlichen Fortschritt nicht verkennen; als erheblichste Uebelstände zeigten sich: ein sehr ungleichförmiges Festsitzen der Reiber, wodurch zuweilen zum Abzuge der Schlagröhre eine übermäßige Kraftanstrengung erfordert wurde, und das zum Theil durch diesen Uebelstand mit herbeigeführte öftere Herausreißen der Schlagröhre aus dem Zündloch; zuweilen wurde auch die Oese, ohne den Reiber auszuziehen, abgerissen. Die Fortsetzung der Versuche sollte zunächst diesen Uebelständen zu begegnen suchen.

7) Zu Anfang des Jahres 1839 begannen die Versuche bei der Königlichen Artillerie-Prüfungs-Kommission damit, die sub 6 beschriebenen Schlagröhren dahin zu verändern, daß man das Röhrchen der Schlagröhre um 0,25 Zoll verlängerte und den Arm der Reiberhülle, welcher nach der Seite des Abzuges gerichtet war, d. h. wohin die Oese des Reibers zu liegen kam, um die Hälfte seiner frühern Länge verkürzte, wodurch man zwar immer noch eine doppelarmige Schlagröhre, aber mit ungleich langen Armen erhielt. Selbstredend wurde auch der Reiber angemessen verkürzt und außerdem die Drathöse durch die ganze Länge des Kegels gezogen und festgelöthet, um dem zuweilen vorgekommenen Abreißen der Oese zu begegnen.

Mit den auf diese Art modifizirten Schlagröhren stellte nun am 23ten März 1839 die Königliche Artillerie-Prüfungs-Kommission einen Vorversuch an, welcher bestimmt war, diese Schlagröhren in mehrfachen praktischen Beziehungen zu prüfen, und zu welchem das Offizier-

Digitized by Google

Corps der Garde-Artillerie-Brigade eingeladen war; der Versuch wurde auf nachstehende Weise ausgeführt:

1) Man feuerte 120 Stück Schlagröhren in dem normalmäßigen Zündloch eines 6pfündigen Feldgeschützes ab, und zwar in der Absicht zu ermitteln, ob die Konstruktionsveränderung Einfluß auf das Herausreißen aus dem Zündloch ausgeübt; es wurde mit der abfeuernden Nummer sehr oft gewechselt, wobei sich auch Offiziere betheiligten, und es fand sich, daß nur von den letzteren einige Schlagröhren aus dem Zündloch gerissen oder vielmehr geschleudert wurden, im Ganzen aber fiel das Resultat sehr günstig aus, da man auch nicht einen Versager erhielt, und selbst die unentzündet aus dem Zündloch geschleuderten Schlagröhren, bei nochmaligem Abzuge, jedesmal explodirten.

2) Um den Einfluß eines erweiterten Zündlochs auf die Sicherheit des Abzugs der Schlagröhren kennen zu lernen, wurde ein Zündloch auf einen besonderen Apparat (für das Probiren der Perkussionsschlagröhren bestimmt) hergestellt, welches den größten zulässigen Durchmesser hatte, und 35 Stück Schlagröhren darin abgefeuert; das Abfeuern gelang ohne Schwierigkeit, es ward keine Schlagröhre aus dem Zündloch geschleudert, und auch bei diesen 35 Stück kam kein Versager vor.

3) Man erweiterte das Zündloch bis auf 0,50 Zoll Durchmesser und setzte den Versuch darin fort; anfangs wurden die Schlagröhren jedesmal aus dem Zündloche gerissen, nachdem jedoch die abfeuernde Nummer sich etwas eingeübt, und namentlich die Schlagröhren durch langsamen Zug erst an die ihnen zugekehrte Wandung des Zündlochs rückte, dann aber durch raschen Ruck den Reiber herausriß, gelang es auch hier ohne besondere Schwierigkeiten 15 Stück Schlagröhren hintereinander und ohne Versager abzufeuern.

4) Es waren 50 Stück Schlagröhren angefertigt, bei welchen man die Röhrchen anstatt mit Kornpulver, mit Schwefel geschlagen, den Friktionsapparat aber normalmäßig fabrizirt hatte; sie sollten zu einem Versuch über die Selbstentzündung durch gewaltsame Handhabung dienen, weshalb man, um Gefahr bei einer

Digitized by Google

etwa eintretenden Explosion zu vermeiden, die angegebene Anfertigung gewählt hatte. Von diesen Schlagröhren wurden 25 Stück in einem Bunde auf die Weise verpackt, wie es bisher für diese Zündung in der Königlich Preußischen Artillerie gebräuchlich war,*) 25 Stück aber lose gelassen und alle 50 Stück in ein Rondirfaß gebracht, durch welches der Länge nach 4 eiserne Stäbe liefen, welche durch Einhauen an den Kanten rauh gemacht waren,**) und das Faß 1¼ Stunde lang gedreht. Die Ergebnisse waren folgende:

a) Nach einem ¼stündigen Drehen zeigten sich die lose liegenden Schlagröhren wenig angegriffen, an dem Bunde waren die Ecken etwas abgescheuert.

b) Bei einem ½stündigen Rondiren war bei einzelnen Schlagröhren die Beplattung theilweise abgerieben, die Ecken des Bundes aber ganz durchgescheuert.

c) Nach ¾stündigem Drehen waren von mehreren lose liegenden Schlagröhren die Beplattung ganz abgescheuert, das Bund aber so weit geöffnet, daß man die Schlagröhren daraus entnehmen konnte, ohne den Bindfaden zu lösen.

d) Nach 1¼stündigem Rondiren waren bei den lose liegenden Schlagröhren nur an einzelnen noch Spuren der Beplattung wahrzunehmen, bei den meisten war sie ganz entfernt, und auch die im Bunde verpackten Schlagröhren hatten theilweise Zerstörungen an der Beplattung aufzuweisen.

Die aus dem Rondirfaß entnommenen Schlagröhren wurden noch im Zündloch des 6pfündigen Kanonrohrs abgezogen, und bei sämmtlichen 50 Stück entzündete sich der Explosionssatz, so daß dadurch bewiesen war, daß durch die gewaltsame Behandlung im Rondirfaß keine freiwillige Entzündung bei irgend einem Individuum dieser Schlagröhren stattgefunden.

*) In ein Quartblatt starkes Konzeptpapier so eingeschlagen, daß sie ein viereckiges gleichseitiges Packet von der Länge der Schlagröhre bilden, und kreuzweis mit Bindfaden zugebunden.

**) Es war das Rondirfaß, welches man früher zum Rondiren der Bleikugeln für das kleine Gewehr benutzte.

Digitized by Google

Es hatte demnach dieser Vorversuch durchweg befriedigende Resultate ergeben, indem das Herausreißen aus dem Zündloch durch nur einigermaßen geübte Leute ganz vermieden wurde, die Sicherheit der Zündung des Zündsatzes sich ganz genügend herausstellte, da in dieser Beziehung bei 220 Schlagröhren auch nicht ein Versager vorkam, und endlich die Gefahrlosigkeit beim Transport ebenfalls durch den Rondirungsversuch verbürgt erschien, denn wenn gleich beim heftigen Werfen dieser Schlagröhren gegen Mauern oder auf Steinpflaster und zwar in der Art, daß der Kopf (Friktionsapparat) zuerst das harte Widerlager traf, jedesmal eine Entzündung erfolgte, so hielt man doch eine solche Handthierung für nicht maßgebend, um von ihrem Erfolg die Brauchbarkeit der Zündung abhängig zu machen. In Folge dieser Ergebnisse wurde auf Antrag der Königlichen Artillerie-Prüfungs-Kommission für das Jahr 1839 die Garde-Artillerie-Brigade angewiesen, bei allen ihren Uebungen sich der Friktionsschlagröhren zu bedienen, jeder der übrigen 8 Artillerie-Brigaden wurden 500 Stück Friktionsschlagröhren überschickt, mit dem Befehl 300 Stück bei den Schießübungen, 200 Stück bei den Herbstmanövern zu benutzen, und außerdem erhielt jede Brigade noch 80 Stück Schlagröhren, welche in 2 Schlagröhrtaschen, und zwar zur Hälfte in ein Packet, zur Hälfte lose liegend verpackt und unter die Achsen zweier Feldgeschütze befestigt werden sollten, um alle Uebungen mitzumachen, und dadurch Aufschlüsse über einen ausgedehnten Transport unter möglichst erschwerenden Umständen zu erhalten. Die Königliche Artillerie-Prüfungs-Kommission setzte die Versuche selbstständig weiter fort, und es sind in diesem Jahre, unter der direkten Leitung des Verfassers, 46000 Friktionsschlagröhren gefertigt worden, wozu theilweise die Garde-Artillerie-Brigade Arbeiter stellte. Man muß diesen ausgedehnten Versuch bereits zu den Applikationsversuchen rechnen, und da er als erster bedeutender Versuch dieser Art dasteht, sind die erlangten Ergebnisse von besonderem Interesse.

Zunächst müssen zwei Kategorien unterschieden werden, nämlich:

A. Schlagröhren, welche ohne weitere besondere Versuche, so wie sie den Brigaden überschickt, vorschriftsmäßig aufbewahrt und verwendet worden.

B. Schlagröhren, welche vor der Verwendung einem Transportversuch unterworfen waren.

Digitized by Google

Von den Schlagröhren der Kategorien A hatte man im Ganzen 30731 Stück verbraucht, und im Durchschnitt 6,25 Prozent Versager erhalten. Die Zahl der Versager schwankte bei den verschiedenen Brigaden zwischen 4 und 13,5 Prozent, bei der Garde-Brigade, welche allein über fünfmal mehr Schlagröhren verbraucht hatte als die übrigen 8 Brigaden zusammengenommen, hatte sich die Versagerzahl nahe dem allgemeinen Mittel, nämlich auf 6,36 Prozent herausgestellt.

In Bezug auf die Art, in welcher das Versagen der Zündung stattfand, ergab sich folgendes:

| | | |
|---|---|---|
| a) | Der Reiber ward mit Feuererscheinung herausgerissen, doch explodirte die Schlagröhre selbst nicht bei . . . . . | 2,05 Prozent. |
| b) | Der Reiber wurde ohne Feuererscheinung ausgerissen bei . . . . . | 1,89 " |
| c) | Die Schlagröhren explodirten vollständig ohne den Schuß zu zünden bei . . . . . | 1,11 " |
| d) | Der Friktionsapparat wurde abgebrochen, oder die Oese des Reibers abgerissen bei . . . . . | 0,68 " |
| e) | Durch Fehler der Bedienung wurden Versager herbeigeführt bei . . . . . | 0,52 " |
| | | 6,25 Prozent. |

Aus diesen Resultaten ging nun genügend hervor, daß namentlich der Laboratorienarbeit an den Schlagröhren, welcher die Versager sub a, b und c zur Last fallen, noch besondere Aufmerksamkeit zu widmen sei; die Arbeit der technischen Werkstätten, denen die Versager sub d zuzuschreiben sind, mußte als genügend, und die Schwierigkeiten, welche die Zündung bei ihrer Anwendung der Bedienung in den Weg legt, und die durch die Versagerzahl sub e bezeichnet wird, als unbedeutend bezeichnet werden.

Von der Kategorie B (transportirte Schlagröhren) waren im Ganzen nur 259 Stück zum Gebrauch nach dem Transport gekommen, und bei diesen hatten sich im Durchschnitt 16,21 Prozent Versager ergeben, die fast alle der Laboratorienarbeit zur Last fielen, da von der Gesammtheit der Versager nur 0,39 Prozent auf Rechnung der technischen Fertigung und der Bedienung gesetzt werden konnten.

Digitized by Google

Der Transport in den Schlagröhrtaschen unter der Geschützachse hatte 24 bis 103 Tage gedauert, wobei vielfach mehrere Tage anhaltendes Regenwetter war, und überhaupt in den meisten Fällen die Schlagröhren durch diesen Theil des Versuchs in Verhältnisse versetzt waren, welche nothwendig ein totales Verderben derselben herbeiführen mußten; bei mehreren Brigaden war das Leder der Taschen durch und durch erweicht, und somit auch in den Schlagröhren, wenn solche gleich äußerlich unversehrt erschienen, die Zündmasse wie die Satzsäule in den Röhrchen völlig aufgelöst.

Im Allgemeinen hatten sich die Artillerie-Brigaden dahin ausgesprochen, daß die Einführung dieser Zündung sehr wünschenswerth sei; die meisten Brigaden wünschten jedoch noch weitere Vervollkommnung derselben, doch sprach sich andererseits auch die Ansicht mit Bestimmtheit aus, daß die Friktionszündung selbst in ihrem jetzigen Zustande jeder andern vorzuziehen und zur Einführung geeignet sei, diese Meinung ging namentlich von der Brigade aus, welche die meisten Schlagröhren (über 26000 Stück) in diesem Jahre verbraucht hatte.

Die Königliche Artillerie-Prüfungs-Kommission beantragte die Fortführung der Applikationsversuche bei den Brigaden, jedoch in der Art, daß denselben nur die leeren Blechschlagröhren überschickt, die Fertigung im Laboratorium ihnen aber, nach einer zu ertheilenden Instruktion, selbst überlassen werden solle. Die Kommission selbst wollte die Ermittelungs- und Ausbildungsversuche weiter fortsetzen, und namentlich die Mittel zu einem entschiedenen Schutze gegen den Einfluß der Feuchtigkeit aufsuchen. Diese Anträge wurden genehmigt und somit die Versuche in dieser Richtung weiter fortgeführt. Mittlerweile hatte sich auch ergeben, daß der kürzere Arm des Friktionsapparats bis auf ein Minimum herabgesetzt werden könne, ohne der Entzündungsfähigkeit zu schaden, daß dabei aber die zum Abzug nöthige Kraft sich vermindere, und man gelangte dadurch zu der einarmigen Friktionsschlagröhre.

---

Digitized by Google

B. Einarmige Schlagröhren, d. h. solche, wo der Friktionsapparat nur an einer Seite über das Röhrchen der Schlagröhre hervorragt, an der andern Seite aber die Oese des Reibers dicht an dem Röhrchen sitzt.

a) Mit konischen Reibern.

8) Die Schlagröhre behielt im Allgemeinen die Konstruktion, welche bei No. 7 angegeben, nur wurde der kurze Arm der Reiberhülle bis auf einen ganz schmalen Streifen von circa 0,05 Zoll verkürzt, so daß der Theil des Reibers unmittelbar an der Reiberöse nur noch umschlossen werden konnte; ferner ward zum Schutz gegen Feuchtigkeit auch das Röhrchen der Schlagröhre unten mit einer auf die Satzsäule gelegten Papierplatte, worauf man noch einen Lacküberzug anbrachte, verschlossen.

Mit diesen Schlagröhren begannen die Versuche bei den Brigaden im Jahre 1840, wobei zu bemerken, daß die Anfertigung von dem Feuerwerkspersonal der Brigaden nach einer ihnen ertheilten schriftlichen Instruktion ausgeführt worden war. Bei den Frühjahrsübungen der Garde-Brigade stellte sich aber ein so überaus ungünstiges Resultat für die Anwendung dieser Schlagröhren heraus, daß es nothwendig erschien sogleich einzugreifen, und, da unter der Zeit auch schon anderweitig Erfolg versprechende Vorschläge gemacht worden, die großen Applikationsversuche in einer andern Weise anzuordnen.

Bevor wir den Faden der fortgehenden Versuche weiter ausführen, wird es nöthig sein die besondern Vorschläge, welche in die Zeit von welcher eben die Rede ist fielen, kurz anzuführen, um dann ohne Unterbrechung den Gang der Hauptversuche bis zum endlichen Abschluß zu verfolgen; diese Vorschläge waren nachstehende:

b) Mit Drathreibern.

9) Der Hannöversche Artillerie-Lieutenant Siemens legte im Jahre 1839 der diesseitigen Artillerie eine Friktionsschlagröhre vor, welche aus der bekannten gestopftrn Federposenschlagröhre bestand, an deren oberm Ende der Friktionsapparat seitwärts angebracht war. Letzterer war aus einem schmalen Blechstreifen von Messing (als Reiberhülle) und einem rauh gemachten dün-

Digitized by Google

nen Messingdrath mit Oese (als Reiber) zusammengesetzt; die innere Fläche der Reiberhülle war gereifelt und als Zündmasse wurde der gebräuchliche Zündsatz benutzt. Der ganze Friktionsapparat erhielt mittelst einer Zange eine Biegung von bestimmter Form, wodurch die Sicherheit der Zündung, indem die Reibung vermehrt wurde, erhöht werden sollte. Zum Schutz gegen die Feuchtigkeit war der Friktionsapparat mit Baumwollengarn umwickelt, und dieser wie der Kopf der Schlagröhre lackirt. Durch einfache, sinnreich konstruirte Geräthe war man im Stande, alle Theile des Friktionsapparats aus Messingblech und Drath sich in den Laboratorien selbst zu bilden, so daß man von den technischen Werkstätten ganz unabhängig blieb. Die Artillerie-Prüfungs-Kommission erhielt den Auftrag diese Schlagröhre durch Versuche zu prüfen, was auch im Jahre 1839 geschah. Die Resultate fielen im Allgemeinen nicht so günstig aus, als sie bereits bei andern Konstruktionen erreicht worden waren, auch entstanden Bedenken gegen die Haltbarkeit und Ausdauer dieser Zündung beim Transport und bei längerer Aufbewahrung, welche in der Folge sich rechtfertigten, endlich erschien auch die Fabrikation etwas zu subtil für unsere Laboratorien-Arbeitsverhältnisse, und man lehnte den weitern Verfolg dieser Konstruktion ab.

10) Im Jahre 1840 theilte derselbe Offizier (Lieutenant Siemens) neue Vorschläge mit, welche sich namentlich darauf bezogen, die Federposenschlagröhren zu beseitigen und dafür die Blechschlagröhren anzuwenden. Der Erfinder hatte seinen oben in No. 9 beschriebenen Friktionsapparat der Form und Einrichtung nach beibehalten, und nachstehende drei Arten Schlagröhren zum Versuch vorgelegt:

a) Die Röhrchen der Schlagröhren von Zink- oder Weißblech, mit Kornpulver geschlagen, und am obern Ende mit dem Friktionsapparat versehen.

b) Schlagröhre und Reibeapparat den vorigen ähnlich, nur unter dem Reibeapparat um die Röhre ein Drathbund angelöthet, damit das sehr oft vorkommende Aufreißen der Röhrchen verhindert würde.

c) An der gewöhnlichen preußischen Luntenschlagröhre wurde seitwärts unter dem Näpfchen ein Loch gefeilt und der Frik-

Digitized by Google

tionsapparat an dem Röhrchen seitwärts so angesetzt, daß der Drathreiber mit seinem vorderen Ende durch dieses Loch bis in die Satzsäule der Schlagröhre ragte; die Befestigung des Friktionsapparats geschah durch Umwickelung mit Baumwollengarn. Der Zweck dieser letzten Einrichtung war: unsere Bestände an Luntenschlagröhren in Friktionsschlagröhren umzuwandeln.

Alle mit diesen Schlagröhren ausgeführten Versuche ergaben zwar nicht gerade ungünstige Resultate, doch hatte man schon gesichertere mit den bisher versuchten Konstruktionen erreicht, und die bei No. 9 aufgeführten Bedenken waren nicht beseitigt, weshalb keine weiteren Versuche mit dieser Konstruktion angestellt wurden.

11) Endlich hatte die Artillerie-Prüfungs-Kommission auch versucht, bei den bisher benutzten Schlagröhren die Blechreiber ganz wegzulassen, und dafür nur Drathreiber anzuwenden, wozu sie besonders durch den Wunsch veranlaßt wurde, den bei den bisher versuchten Konstruktionen etwas schweren, viel Kraft erfordernden Abzug der Schlagröhren zu ermäßigen; es zeigte sich, daß man auf diesem Wege zwar einen leichteren Abzug der Schlagröhren erhielt, dagegen mußten wieder Opfer in Bezug auf die Sicherheit der Anfertigung und des möglichen Schutzes gegen den Einfluß der Feuchtigkeit gebracht werden, weshalb eine weitere Verfolgung dieser Richtung nicht räthlich erschien.

### c) Mit platten Reibern.

12) Im Anfang des Jahres 1840 schlug der Oberfeuerwerker Büchler vor: den Reiber des Friktionsapparats von einem Streifen Messingblech, welcher durchlöchert ward um eine rauhe Fläche zu erzeugen, anzufertigen; man erhielt dadurch einen ganz platten Reiber, der am vordern Ende ein Loch als Oese hatte; die Reiberhülle wurde kastenartig geformt und über dem Reiber zugedrückt. Der Zweck dieses Vorschlags war, einen leichteren und gleichförmigen Abzug zu erzielen, die Anfertigung der einzelnen Theile in den technischen Werkstätten zu vereinfachen, und den durch das Abreißen der Drathöse an den Reibern herbeigeführten Versagern zu begegnen. Einige Vorversuche mit dieser Einrichtung lieferten gün-

Digitized by Google

stige Resultate und stellten bei einer weitern Ausbildung die Möglichkeit einer sichern Erreichung des vorgezeichneten Zwecks in Aussicht, weshalb eine weitere Verfolgung dieser Konstruktion beschlossen wurde.

13) Die nächste Veränderung der platten Reiber bestand darin, daß man dieselben aus einem längern Streifen von Messingblech anfertigte und der Art zusammenbog, daß sich vorn eine Oese bildete; der thätige Theil des Reibers war mittelst feiner Durchlöcherung rauh gemacht, und er bestand demnächst aus zwei übereinander liegenden Platten, wovon die untere die reibende Fläche enthielt. Die kastenartige Reiberhülle wurde mittelst eines kleinen Schraubendruckwerks über den Reiber geschlossen.

Als die oben unter No. 8 erwähnte Kalamität in der Friktionszündung am Anfange des Jahres 1840 bei den Frühjahrsübungen der Garde-Artillerie-Brigade eintrat, war eben die sub 13 bezeichnete Konstruktion von der Artillerie-Prüfungs-Kommission ausgeführt worden, und da gleichzeitig die unter No. 10 erörterten Siemensschen Schlagröhren im Versuch sich befanden, wurde Anfangs Juni 1840 auf Befehl der General-Inspektion der Artillerie, im Beisein des Offizier-Corps der Garde-Artillerie-Brigade, ein Vergleichsversuch mit folgenden Schlagröhren abgehalten:

a) Einarmigen Friktionsschlagröhren mit konischen Reibern von Messingblech (No. 8).

b) Einarmigen Friktionsschlagröhren mit platten Reibern von Messingblech (No. 13).

c) Siemensschen Friktionsschlagröhren (No. 9 b).

Der Versuch, an 2 Tagen in ziemlicher Ausdehnung durchgeführt (es wurden von jeder Sorte 400 Stück abgefeuert), zeigte für die Schlagröhren b (mit platten Reibern aus Messingblech) ganz entschieden die günstigsten Resultate, und nachdem man mit diesen Schlagröhren den Versuch nochmals wiederholt hatte, indem man 300 Stück von Artilleristen der Versuchsabtheilung der Artillerie-Prüfungs-Kommission (als geübte Arbeiter) und 300 Stück von Kanonieren der Garde-Artillerie-Brigade (als weniger geübte Arbeiter) anfertigen ließ und gleich günstige Resultate erhielt, entschloß man sich das Prinzip mit konischen Reibern ganz fallen zu lassen und nur die Konstruktion mit flachen Reibern weiter zu ver-

Digitized by Google

folgen. Da nun aber die Brigaden bereits mit Schlagröhren, welche koniſche Reiber hatten, verſehen waren, ſo wurde für das Jahr 1840 angeordnet:

> Die Schlagröhren mit koniſchen Reibern noch neben denen mit platten zu verwenden, über beide Arten jedoch getrennt zu berichten.

Um aber die Brigaden noch mit Schlagröhren der verbeſſerten Konſtruktion verſehen zu können, mußte die Garde-Artillerie-Brigade Arbeiter ſtellen und es wurden unter der direkten Leitung des Verfaſſers über 68000 Stück Schlagröhren für die 8 Linien-Brigaden gefertigt und an dieſelben verſendet, um ſie noch im Jahre 1840 zum Verſuch zu ziehen.

Schon bei dem oben erwähnten Vergleichsverſuch war es zur Sprache gekommen, ob nicht durch eine Biegung des ganzen Friktionsapparats, was ſehr leicht unter dem zum Schließen der Reiberhülle benutztem Druckwerk ausführbar ſei, die Entzündung noch mehr zu ſichern wäre, und da ein kleiner Vorverſuch für dieſe Modifikation zu ſprechen ſchien, ſo wurden den 8 Linien-Brigaden, die eine Hälfte der Schlagröhren mit *gradem* die andere Hälfte mit *gebogenem Friktionsapparat* überſchickt.

Die Verſuche wurden bei allen Brigaden und bei der Artillerie-Prüfungs-Kommiſſion in den Jahren 1840 und 1841 ausgeführt, wobei namentlich auf das letztgedachte Jahr Transport- und Aufbewahrungsverſuche mit circa 9000 Schlagröhren nach der Konſtruktion von No. 13 kamen. Man verbrauchte im Ganzen 68269 Schlagröhren, und zwar 36065 Stück mit gradem und 32204 Stück mit gebogenem Reibeapparat und erhielt im Durchſchnitt das ſehr günſtige Reſultat von nur 2,50 Prozent Verſager, wobei kein erheblicher Unterſchied zwiſchen den Schlagröhren mit gradem und gebogenem Reibeapparat ſich herausſtellte. Von den *Schlagröhren mit einarmigen koniſchen Reibern* (No. 8) wurde ebenfalls 33428 Stück verbraucht, welche aber 10,50 Prozent Verſager lieferten. Bei dem Schießen mit *Manöverkartuſchen* waren die Schlagröhren ſehr häufig im Zündloch ſitzen geblieben und hatten ſich dadurch, daß das Schnellloth, mit welchem die Röhrchen zuſammengelöthet waren, geſchmolzen, ſo im Zündloch feſtgelöthet, daß ihre Entfernung nur in Werkſtätten mög-

Digitized by Google

lich war; beim scharfen Schießen kam dies selten vor. Endlich wurde noch über das öfters vorkommende Herausreißen der ganzen Schlagröhre aus dem Zündloche ohne Entzündung geklagt, obgleich man andererseits auch zugestand, daß diese Erscheinung wohl hauptsächlich ihren Grund in der geringen Uebung der Leute in der Abfeuerungsmethode haben, da solche bei längerer Uebung fast immer sehr nachließ.

Die transportirten und aufbewahrten Schlagröhren hatten allgemein gezeigt, daß der Transport an sich wenig Einfluß äußere, dagegen die Zündung für die nachtheilige Einwirkung der Feuchtigkeit in einem sehr bedenklichen Grade empfindlich sei, da die Versagerzahl, je nach den obwaltenden Witterungsverhältnissen bei den verschiedenen Brigaden, zwischen 6,50 bis 40,50 Prozent fiel.

Nach diesen Resultaten waren für die ferneren Versuche folgende Aufgaben gestellt, um die Friktionszündung immer mehr zu vervollkommnen:

a) Schutz gegen den nachtheiligen Einfluß der Feuchtigkeit.

b) Beseitigung des Sitzenbleibens der Röhrchen im Zündloch, besonders beim Schießen mit Mandverkartuschen.

c) Begegnung des Herausreißens aus dem Zündloch beim Abfeuern.

Im Jahre 1842 wurden diese Punkte zur Erwägung gestellt, und es kamen nachstehende Anordnungen zur Ausführung:

14) Die Schlagröhre behielt im Allgemeinen dieselbe Konstruktion wie sie bei No. 13 angegeben worden, doch fiel das Biegen des Reibeapparats als unerheblich für den Erfolg weg, dagegen wurden zur Beseitigung der oben genannten 3 Uebelstände folgende Abhülfemittel zum Versuch gezogen:

ad a. Nachdem der Reibeapparat vollständig ausgetrocknet, verschloß man alle Fugen durch Einstreichen eines mit Wasser angerührten Thonbreis, und erst wenn auch dieser getrocknet, wurde der Reibeapparat lackirt. Auch fand der Verschluß des Röhrchens unten mit einem Papierblättchen, welches mit Lack überzogen war, statt.

ad b. Die Röhrchen wurden nicht mehr von Weißblech, sondern von Messingblech angefertigt und mit Schlageloth (Hartloth) gelöthet, der Art, daß man längere Röhren im Kohlenfeuer löthete, solche dann durch ein Zieheisen ge-



Digitized by Google

ließ, und nun erst in Stücken von den erforderlichen Abmessungen zerschnitt.

ad c. Man gab den Röhrchen eine etwas größere Länge (0,25″) als bei den früheren Schlagröhren.

Gleichzeitig wurde den Brigaden die Anfertigung ihres Bedarfs an Schlagröhren selbst übertragen und ihnen zu diesem Behufe eine vollständige Vorschrift über die Anfertigung mitgetheilt; auch ward der Modus des Abfeuerns nach den bisher darüber gewonnenen Erfahrungen vorläufig normirt und eine Anweisung darüber gegeben.

Die Brigaden hatten die leeren Schlagröhren und Reiber von den Artilleriewerkstätten bezogen, die übrige Anfertigung aber selbst nach der ertheilten Vorschrift ausgeführt, und es waren im Jahre 1842 im Ganzen 64011 Schlagröhren verbraucht worden, welche im Durchschnitt 2,09 Prozent Versager ergaben, wobei die höchste Versagerzahl bei einer Brigade bis auf 6,09 Prozent stieg.

Bei dem Transportversuch hatten sich im Durchschnitt 2,87 Prozent Versager herausgestellt, und bei einem Aufbewahrungsversuch 2,70 Prozent. Das Festlöthen der Schlagröhre im Zündloch beim Feuern mit Mandverkartuschen war nicht mehr vorgekommen, doch hatte die Verlängerung des Röhrchens der Schlagröhre keinen bemerkbar günstigen Einfluß auf das Abfeuern ausgeübt.

Ueber das Ausstreichen der Fugen des Friktionsapparats vor dem Lackiren mit Thonbrei hatte man die Erfahrung gemacht, daß zwar im Allgemeinen der Schutz gegen das Eindringen der Feuchtigkeit erhöht worden sei, daß aber in dem Fall wo der Lack etwas zu dünnflüssig ist, solcher trotz des Ausstreichens mit Thonbrei dennoch durch die Fugen dringt und zu der Zündmasse gelangt, welche dann an Entzündlichkeit verliert; es wurde deshalb ein anderes Mittel an Stelle des Thonbreies mehrfach gewünscht.

Im Laufe dieses Jahres waren noch bei der Artillerie-Prüfungs-Kommission einige kleinere Versuche zur weitern Fortbildung dieser Zündung angestellt worden, und zwar:

a) Die Röhrchen unten mit Kupferfolie anstatt des Papiers zu verschließen.

b) Zwischen die beiden Plättchen des Reibers ein Streifchen Löschpapier zu legen, um die etwa eindringende Feuchtigkeit aufzusaugen.

Digitized by Google

c) Die Materialien des Zündsatzes vor dem wirklichen Ansetzen zum Gebrauch erst trocken durch mehrmaliges Sieben zu vermengen.

d) Den Oberstempel an der Presse zum Zukneifen des Friktionsapparats der Art auszuhöhlen, daß der mittlere rauhe Theil des Reibers beim Druck geschont wird, um die durch vorstehende Graträuder an den durchlöcherten Reiberplättchen erzeugte Rauheit nicht zu beeinträchtigen und dadurch, daß nur die Ränder des Reibers scharf gepreßt und nur an diesen Stellen die Reiberhülle fest aufgedrückt wird, auch die nothwendige Abzugskraft zu ermäßigen.

e) Endlich hatte man bei mehreren Schlagröhren die Röhrchen absichtlich nicht ganz voll mit Pulver geschlagen, sondern oberhalb einen Theil der Satzsäule fehlen lassen, welcher dann mit Zündsatz ausgefüllt wurde, um den Einfluß von dergleichen Fabrikationsfehlern zu erkennen.

Von diesen Modifikationen in der Fabrikation zeigte sich nur der Vorschlag sub d, welcher von dem General-Major v. Jenichen ausgegangen war, als von günstigem Einfluß, indem die auf solche Weise verschlossenen Schlagröhren bei ganz guter Entzündlichkeit in der That eine Ermäßigung der nothwendigen Abzugskraft erkennen ließen. Die sub a, b und c waren ohne allen Einfluß auf die Güte des Fabrikats. Der Versuch sub e ergab sehr ungünstige Resultate.

15) Im Jahre 1843 wurden die Versuche bei allen Brigaden in ähnlicher Weise wie das vorige Jahr fortgesetzt und dabei folgende Veränderungen in der Vorschrift zur Anfertigung getroffen:

a) Zum Ausstreichen der Fugen des Friktionsapparats wird anstatt des Thonbreies ein Kitt angewendet, welcher aus Kreidepulver mit einer Auflösung von Gummi arabicum angerührt, bestand.

b) Bei der Hälfte der zu fertigenden Schlagröhren wurden, wie im vorigen Jahre, die Reibeapparate mit plattem Oberstempel zugedrückt, bei der andern Hälfte wendete man den nach dem Vorschlage des General-Majors v. Jenichen ausgehöhlten Oberstempel an.

c) Die Verlängerung des Röhrchens um 0,25 Zoll wurde als nicht einflußreich aufgegeben und die frühere Länge beibehalten.

Digitized by Google

Nächstdem wurde den Brigaden eine bestimmte Anzahl Schlagröhren über den Bedarf zu den Schießübungen ꝛc. zur Einübung der Mannschaften im Abfeuern bewilligt.

Man hatte im Jahre 1843 im Ganzen 75087 Stück Schlagröhren verbraucht, welche im Durchschnitt 4,18 Prozent Versager lieferten. In Bezug auf die verschiedene Verschlußmethode des Friktionsapparats war die Versagerzahl bei beiden Arten fast gleich, doch wurde der v. Jenichenschen Methode ein leichterer und gleichförmiger Abzug beim Verbrauch der Schlagröhren fast einstimmig zugestanden. In der ganzen Summe der Schlagröhren befanden sich 11118 Stück, welche ein Jahr in solchen Räumen, wo man in der Regel die Zündungen niederlegt, aufbewahrt worden waren, bei ihnen fand sich die Versagerzahl geringer als bei den neu gefertigten und frisch verbrauchten, sie betrug nämlich nur 3,05 Prozent.

Die Brigaden erklärten sich im Allgemeinen für die Friktionszündung, doch wünschte man noch weitere Versuche über den Einfluß einer längern Aufbewahrung, auch erhoben sich noch einzelne Klagen über den zu schweren Abzug.

Es wurden nunmehr weitere Aufbewahrungsversuche angeordnet, und um den Abzug noch möglichst zu erleichtern, die untere Platte des Reibers nach vorne zu verjüngt und bis zu der Stelle, wo die Rauheit desselben beginnt, abgekürzt. Diese Maßregel hatte einen sehr günstigen Erfolg, da die, mittelst eines besonders für diesen Zweck konstruirten Hebelapparats gemessene Abzugskraft auf die Hälfte der früher nöthigen herabgebracht ward (sie betrug nunmehr noch 45,44 Pfund) ohne die Entzündlichkeit zu verringern. Sonstige Konstruktionsveränderungen hielt man nicht für nöthig.

Die fernere Fortsetzung der Applikationsversuche bei den Artillerie-Brigaden wurde beantragt und genehmigt, und man erhielt weiterhin folgende allgemeine Resultate:

| | Schlagröhren | Versager |
|---|---|---|
| 1844 wurden verbraucht im Ganzen | 74858; | sie ergaben 3,61 Prozent. |
| Davon waren 2 Jahr aufbewahrt | 6019; | = = 3,12 = |

Auch in diesem Jahre wurden keine weiteren Aenderungen in der Fabrikation vorgeschlagen, nur die Vorschrift zur Fertigung ergänzt und den Brigaden zur sorgsamen Befolgung mitgetheilt.

Digitized by Google

| | Schlagröhren | | Versager | |
|---|---|---|---|---|
| 1845 wurden verbraucht im Ganzen | 57341; | sie lieferten | 2,37 | Prozent. |
| Davon 2 bis 3 Jahre aufbewahrt | 17981; | = = | 3,05 | = |
| 1846 wurden verbraucht im Ganzen | 58174; | = = | 4,44 | = |
| Davon 1 bis 4 Jahre aufbewahrt | 8570; | = = | 3,02 | = |
| 1847 wurden verbraucht im Ganzen | 49240; | = = | 3,83 | = |

In den Jahren 1848 und 1849 hat die diesseitige Friktionszündung die Feuertaufe erhalten und sich bewährt.

---

Wir erwähnen nur noch beiläufig, daß mehrere Vorschläge im Laufe der Versuche seit dem Jahre 1843 gemacht worden, die sich meist auf eine einfachere Fertigung beziehen sollten, die aber schon ihrer Einrichtung nach sich als zurückstehend hinter der bei der preußischen Artillerie verfolgten Konstruktion zeigten und deshalb keiner weitern Prüfung unterworfen wurden; dahin gehört namentlich auch eine Idee den Friktionsapparat ganz fertig zu machen, aber abgesondert von der Schlagröhre zu transportiren und erst kurz vor dem Gebrauch die Vereinigung beider Theile auszuführen.

Wenn man bedenkt, daß seit dem Jahre 1841, wo die als gut anerkannte Konstruktion in ihren Grundzügen (mit platten Reibern ꝛc.) zuerst zur Anwendung kam, in der preußischen Artillerie nahe an 500000 Stück Friktionsschlagröhren unter den verschiedenartigsten Verhältnissen zum Versuch gekommen sind, daß die überwiegende Mehrzahl derselben von den Artillerie-Brigaden selbst nach einer gegebenen schriftlichen Anleitung gefertigt und im praktischen Dienst verbraucht worden, und aus den durch diese Applikationsversuche gewonnenen Resultaten die Anerkennung ihrer praktischen Brauchbarkeit hervorgegangen ist, so muß man in der That gestehen, daß diese Zündung sattsam geprüft worden ist, um Vertrauen zu verdienen und dies hat sie sich auch erworben.

Digitized by Google

## IX.

## Nachrichten über einige in den Jahren 1847, 1848 und 1849 in England angeſtellte artilleriſtiſche Verſuche.

So bereitwillig die engliſche Preſſe einerſeits auch die geringfügigſten Details von politiſcher Bedeutung verkündet, ſo umfaſſend die militairiſchen Zeitſchriften Großbritaniens das allgemein militairiſch Wichtige faſt wie Haare zerſpalten, ſo iſt doch andererſeits nicht zu leugnen, daß über artilleriſtiſche Verſuche genauere Nachrichten ſchwer zu erlangen ſind. Wie die Militair-Literatur jenſeits des Kanals im Ganzen nicht recht gedeihen will, ſo iſt namentlich die Literatur der Artilleriewiſſenſchaft ein äußerſt wenig bebautes Feld, eine eigene Zeitſchrift der Ordnance beſteht nicht und nur die Papers on subjects connected with the duties of Royal Engineers geben hin und wieder Notizen, die für den Artilleriſten Intereſſe darbieten. Es erſcheint daher der Verſuch, den Schleier den die Beſtrebungen der Ordnance decken, nach Kräften zu lüften, kein ganz verwerflicher; in dieſem Sinne bitten wir die nachfolgenden Nachrichten, die wir, ſo wenig vollſtändig ſie ſind, dem Leſer vorlegen, aufzunehmen. Sie ſind aus verſchiedenen engliſchen Zeitſchriften, namentlich aus drei Jahrgängen der Naval and military Gazette entlehnt.

### 1. Verſuche mit Perkuſſionszündern für Hohlgeſchoſſe.

Im 22ten Bande des Archivs haben wir Bericht über Verſuche mit Perkuſſionszündern nach den Vorſchlägen des Kapitain Norton und des Quartiermeiſter Freeburn erſtattet; die neuere Zeit hat

wiederum mehrere neue Projekte in dieser Beziehung ans Tageslicht gefördert. So wurden am 15. Februar 1847 auf dem Schießplatz bei Woolwich in Gegenwart des Oberst Rudgerd, Direktor des Repository, Oberstlieutenant Hardinge, Direktor des Laboratoriums und Major Pester, Feuerwerksmeister, Versuche zur Erprobung der Perkussionszünder nach den Angaben von Tyre angestellt. Man feuerte 4 Granaten aus 32pfdern und 3 aus 8zölligen Haubitzen. Drei 32pfdge Granaten krepirten beim Aufschlage, die vierte krepirte nicht. Die zuerst abgeschossene 8zöllige Granate zersprang ungefähr 40 Yards vor der Mündung, die zweite ging zu kurz, machte einige Aufschläge und drang ohne zu krepiren in die Erde, die dritte rikochettirte gleichfalls, zersprang aber im Momente des Einschlagens in die Scheibe. Weitere Versuche wurden am 21. und 22. Februar 1847 mit Perkussionszünder von Tyer und Blanch angestellt; über die Art derselben und die damit erzielten Resultate sind wir außer Stande Näheres anzugeben.

Am 4ten August 1848 wurden im Beisein der Oberstlieutenants Cruttenden, Hardinge und Chalmers auf den Plumstead marshes Experimente mit Perkussionszündern Tuckers angestellt. Der Erfinder rühmt dieselben ungemein und sagt, sie können für jedes Kaliber fabrizirt, aus jedem Geschütz verfeuert werden, begünstigen das Erreichen einer größeren Schußweite, explodiren bei starkem und bei nicht starkem Anschlage, bieten keine Schwierigkeiten bei der Handhabung und dem Transporte dar, krepiren unter Wasser und sind von ungemein kräftiger Wirksamkeit. Am gedachten Tage wurden 6 Granaten aus 32pfdern auf 400 Yards verfeuert. Die vier ersten Granaten krepirten beim Anschlage an die Scheibe, die fünfte kurz nach dem Anschlage, die sechste beim Aufschlage auf dem Boden.

Am 11ten August 1848 wurde ein neuer Versuch zu Portsmouth mit Tuckers Perkussionsgranaten angestellt. Im Ganzen geschahen 14 Schuß und zwar wurden 10 Granaten auf 500 Yards verfeuert; von diesen trafen 5 die Scheibe und explodirten, 2 krepirten beim Aufschlage auf den Boden, das Resultat der 3 andern ließ sich wegen des eingetretenen Sturmes und Regens nicht feststellen. Die übrigen vier Granaten wurden auf der Entfernung von 1100 Yards verschossen, 3 explodirten beim Anschlage an die Scheibe, während die

Digitized by Google

letzte bedeutend links ging. Diese Versuche haben, unseren Quellen zufolge, den Beweis geführt, daß die Perkussionszünder von Douglas Tucker den bisher in Großbritanien versuchten in mehrfacher Beziehung vorzuziehen seien; ob die vielfach angekündigten weiteren Proben stattgefunden haben, vermögen wir nicht anzugeben.

### 2. Schießversuche mit Kriegsraketen.

Am 13ten August 1847 wurden zu Shvebury Neß 70 Raketen nach Hales Prinzip und 70 bei der englischen Artillerie reglementsmäßig eingeführte Raketen verfeuert. Zuerst wurde eine Röhre nach Angabe des Lieutenants Boxer zum Gebrauche bei den reglementarischen Raketen und ein ungefähr 10 Fuß langer Trog für die Haleschen Raketen aufgestellt.

Die fünf ersten der gewöhnlichen Raketen wurden abwechselnd mit Haleschen bei der Elevation von 20 Grad verfeuert und ergaben gute Flugbahnen, indem sie auf 1000 Yards aufschlugen und dann in einzelnen Fällen bis auf die doppelte Weite rikochettirten. Einige Halesche Raketen erreichten mit dem ersten Aufschlage Schußweiten von 1400 bis 1800 Yards; da aber der durch ihren Aufschlag verursachte Rauch bedeutend geringer als bei den ordonnanzmäßigen Raketen war, so wurde es schwierig die Totalschußweite derselben festzustellen.

Darauf feuerte man 5 Raketen jeder Art bei 15 Grad Elevation. Sie hielten sehr gute Richtung nach den auf 500, 1000, 1200, 1400, 1600 und 1800 Yards aufgestellten Zielstangen.

Die folgenden 5 Raketen jeder Sorte wurden mit 10 Grad Erhöhung abgeschossen, trafen den Boden auf 250, 400 und 500 Yards und rikochettirten dann um bedeutende Entfernungen weiter. Die Raketen Hales zeigten hierbei im Allgemeinen eine größere Schußweite.

Bei 5 Grad Elevation betrug die Schußweite (erster Aufschlag?) der Artillerieraketen 100, 300, 400, 200 und 150 Yards, während diese Weite bei den Haleschen 200, 500, 500, 600 und 500 Yards ausmachte.

Bei 2½ Grad Elevation erreichten die Dienstraketen auf 50 Yards den Boden, die Haleschen aber auf 450, 300, 100, 30 und 30 Yards.

Zehn Raketen jeder Art wurden darauf bei Anwendung horizontaler Richtung verfeuert. Hierbei schlugen die meisten der reglements-

Digitized by Google

mäßigen Raketen auf 30 Yards auf, zwei derselben drangen auf dieser Entfernung tief in den Boden ein, die übrigen berührten ihn auf 30 bis 100 Yards und rikochettirten dann bis 1000 Yards weiter. Drei Halesche Raketen trafen den Boden auf 15 Yards Distance, die anderen auf der Entfernung von 100 bis 350 Yards und rikochettirten dann auf beträchtliche Weiten.

Eine zweite Versuchsreihe fand mit einer gleichen wie der obigen Anzahl Raketen jeder Art statt. Die Resultate waren bei den Elevationen von 20, 15, 10, 5 und 2½ Grad ähnlich den oben angeführten. Die Röhre des Lieutenants Boxer wurde hierbei für die Dienstraketen benutzt, während Herr Hale für die seinigen eine Röhre in Gestalt einer Maultrommel (?) verwendete. Diese Form war in der Absicht gewählt, die eigenen Schiffswände gegen die Raketen sicher zu stellen. In mehreren Fällen erreichten die Raketen 2000 Yards. Die letzten drei reglementarischen Raketen wurden ohne Röhre vom Boden verfeuert und ergaben bei Schußweiten von 1200 Yards so gute Resultate, daß sie im Ernstfalle der Kavallerie außerordentlich nachtheilig gewesen wären.

Die Raketen Hales zeigten sich bei dieser Gelegenheit bedeutend besser als bei früheren Versuchen, nicht die geringste Schwierigkeit war zu überwinden, so daß sämmtliche 140 Raketen in einem Zeitraum von 2 Stunden verfeuert waren. Die nur 9 Pfund schweren Haleschen Raketen haben den Durchmesser der 12pfdgen und erfordern nur ⅔ des Raketensatzes der gewöhnlichen, da sie kürzer als diese sind und keinen Stab führen.

(Fortsetzung folgt.)

Digitized by Google

# X.

## Miscellen.

### Notizen über freiwillige Entzündung und Zersetzung der Schießbaumwolle, nach Versuchen von C. Marx.

1) Man stellte am Boden geschlossene und oben offene Glasröhren in ein Sandbad und erhitzte sie bis 160° R.; hierauf ließ man eine langsame Abkühlung in der Art eintreten, daß das Thermometer durchschnittlich um 1° R. in 1¼ Minute fiel, und warf während dieser Abkühlung von Zeit zu Zeit Schießbaumwolle in die Röhren; es fand durchgängig eine Explosion statt, bis zu dem Moment, wo die Temperatur der Röhren auf 110° R. herabgesunken war; man kann deshalb diese Temperatur als die niedrigste zur Verpuffung nöthigen Hitze ansehen.

2) Man umwickelte die Kugel eines Thermometers mit Schießbaumwolle und versenkte dieselbe allmählig in einen von unten erhitzten hessischen Tiegel, so daß man im Stande war, die Temperatur mehr oder weniger rasch zu steigern, je nachdem man sie rascher oder langsamer den Boden des Tiegels näherte, und es ergaben sich folgende Resultate:

| | Wärmegrad beim Beginn der Erhitzung. | Temperatur bei der Verpuffung. | Zeitdauer bis zur Verpuffung. |
|---|---|---|---|
| 1. Versuchsreihe | 16° R. | 42,5° R. | 4 Minuten |
| | 21 " | 38,5 " | 4 " |
| | 21 " | 80 " | 8 " |
| | 16 " | 79 " | 7 " |
| | 18,5 " | 47 " | 2 " |
| | 20 " | 47 " | 5 " |
| | 20 " | 80 " | 7 " |

Digitized by Google

| | Wärmegrad beim Beginn der Erhitzung. | Temperatur bei der Verpuffung. | Zeitdauer bis zur Verpuffung. |
|---|---|---|---|
| 2te Versuchsreihe. | 14° R. | 68° R. | 4,5 Minuten |
| | 12 " | 62 " | 5,5 " |
| | 13 " | 62 " | 5 " |
| | 13,5 " | 65 " | 5 " |
| 3te Versuchsreihe. | 13,5 " | 60 " | 5 " |
| | 15 " | 60,5 " | 4,5 " |
| | 14 " | 60 " | 4 " |
| | 13 " | 61 " | 4 " |
| | 13,5 " | 61 " | 6 " |
| | 15 " | 61 " | 6 " |

3) Ließ man die Erhitzung allmählig eintreten, so daß das Thermometer etwa 5° in jeder Minute stieg, so ergab sich folgendes:

Bei 19° R. begann die Erhitzung.

Bei 55° R. nach 13 Minuten Experimentirzeit röthete sich Lackmuspapier in der Glasröhre, in welcher das Thermometer mit der umwickelten Kugel sich befand, und die Röthung nahm allmählig zu bis 70°.

Bei 80° R. nach 26 Minuten erfolgte die Röthung noch schneller und im stärkern Maße.

Bei 90° R. nach 33 Minuten wurde augenblicklich eine starke Röthung wahrgenommen, welche das Papier fast plötzlich ganz roth färbte, was bis 120° nach 105 Minuten stattfand, wo das Röthen des Papiers allmählig abnahm und endlich ganz verschwand, so daß bei 185° nach 120 Minuten keine Röthung mehr wahrgenommen werden konnte.

Das äußere Ansehen der Schießbaumwolle blieb nach 1½stündiger Erhitzung bis 110° R. unverändert, dann trat eine geblich braune Färbung ein, auch bemerkte man eine Abnahme des Volumens, bis sie sich endlich in ein schwarzes, fein zertheiltes Gewebe verwandelte.

Von dem Augenblick der Färbung der Wolle (110° R.) an, nahm die Verpuffungsfähigkeit ab, es trat ein immer träger werdendes Verbrennen ein, und der bei 180° R. sich bildende schwarze Rückstand explodirte gar nicht mehr.

Digitized by Google

Diese Notizen erscheinen sehr wichtig für die Beurtheilung des in Rede stehenden Präparats in Bezug auf seine Kriegsbrauchbarkeit. Wir gedenken nächstens über diesen Gegenstand ausführlicher zu berichten.

C. H.

## Redaktions-Angelegenheiten.

Das nächste (dritte) Heft des 26ten Bandes wird unter andern enthalten:

Bemerkungen über Schiffslaffeten, über das Schießen mit Marinegeschütz und über Ausrüstung der Kriegsschiffe mit Handwaffen. Als Fortsetzung des Aufsatzes No. I. „Bemerkungen über Marine-Artillerie" im ersten Heft dieses Bandes.

Ueber die Eigenschaften und die Taktik der Kriegsraketen.

Nachrichten über einige in den Jahren 1847, 1848 und 1849 in England angestellte artilleristische Versuche.

u. s. w.

Druck von E. S. Mittler und Sohn in Berlin, Spandauerstr. 52.

Digitized by Google

## XI.

## Bemerkungen über Schiffslaffeten.*)

Auf Verbesserung dieses Schiffsmaterials hat sich jetzt besonders der Erfindungsgeist der Artillerie- und Marineoffiziere geworfen, und so entstand in neuester Zeit in Frankreich die Laffete von Rommie, Marsilly, Dupouy, Durbec, die von Petit, in welcher ein gewöhnlich von 12 Mann bedienter 30pfünder von nur 3 Mann bedient werden sollte und die Laffete der Artillerie-Direktion im Hafen von Toulon.

In England sind es neuerdings die Laffete von Marschall, die Rahmlaffeten von Hardy, von Colquohun, die sich Anerkennung verschafften und die mit Erfolg angewendet werden. Dennoch hat sich die alte vierrädrige Schiffslaffete bei allen Seemächten vorzugsweise erhalten und durch ihre Einfachheit, Stabilität, Dauerhaftigkeit und andere Vorzüge ihres Baues, die durch lange Erfahrung und durch viele Gefechte erwiesen, gegen alle Versuche ihr andere Formen zu geben und gegen andere Laffetenkonstruktionen siegreich behauptet.

Die einzige wichtige Veränderung ist in der englischen Marine die parallele Stellung ihrer Wände für die neuen Geschützröhre, wodurch die Laffete allerdings an Haltbarkeit gewonnen, auch einfacher und leichter anzufertigen ist.

---

*) Diese hier folgenden drei Aufsätze sind die Fortsetzung der im 1sten Heft dieses Bandes unter No. I. „Bemerkungen über Marine-Artillerie" enthaltenen Abhandlung.

D. R.



Digitized by Google

## 1. Grundsätze für den Bau von Schiffslaffeten.

Schiffslaffeten müssen gewissen allgemeinen und gewissen besonderen Bedingungen, in Beziehung auf den besonderen Gebrauch der Geschütze, für welche sie bestimmt sind, genügen.

Festigkeit, Stabilität, Einfachheit, sind die allgemeinen Hauptbedingungen jeder Laffetenkonstruktion. Sie muß ferner die erforderliche Erhöhung und Senkung des Rohrs gestatten, d. h. mindestens 5° 30′ Senkung für die Geschütze in den untersten Batterien und 6° in den übrigen, mindestens 14—15° Erhöhung, damit man jedes Geschütz, bei jeder möglichen Senkung des Schiffs unter dem Winde, noch mit 10° Erhöhung, bei jeder Erhebung des feuernden Bords vor dem Winde noch horizontal richten kann.

Die Höhe der Schiffslaffeten wird durch die Rücksicht bedingt, daß, je tiefer das Rohr zu liegen kommt, desto weniger wird das Fahrzeug in seiner zweckmäßigen Belastung gestört; andererseits aber darf das Rohr, der guten und schnellen Bedienung wegen, nicht zu tief in seiner Laffete liegen. Diese Rücksichten bestimmen auch die Höhe der Schwelle, der Stückpforten, welche der Höhe des Theils der Laffete von der Mitte der vorderen Axe bis zum Rohre gleich sein muß.

| | | lange | kurze | kurze |
|---|---|---|---|---|
| Die Schwellhöhe ist für . . . . | | 30 oder 32pfder | 24, 30 oder 32pfder | 18 oder 12pfder |
| | | 25,8″ | 23″ | 17,5″ |
| Die Oeffnung der Stückpforten beträgt: | in der Höhe | 38,0″ | 37,0″ | 30,75″ |
| | in der Breite | 35,0″ | 34,0″ | 27,70″ |

Alle Schiffslaffeten müssen beim Schießen einigen Rücklauf gestatten, theils um das Laden zu erleichtern, theils und hauptsächlich, um den Rückstoß beim Abfeuern möglichst unschädlich für die Laffete selbst zu machen.

Die Laffetenwände sind in allen Theilen von gleicher Dicke; alle sie einschließende Flächen sind Rechtecke, mit abgerundeten Ecken und Kanten.

Jede Wand besteht aus zwei übereinander verzahnten und verdiebelten Bohlen, so daß die eingelassene obere Bohle alle Fugen jener Verzahnung von oben völlig deckt, um das Eindringen der Feuch-

Digitized by Google

tigkeit zu verhindern. Zu den Wänden, Riegeln und Rädern ist Rüsternholz allem andern Holze vorzuziehen. Es ist leichter, haltbarer, zäher und splittert, von einer Kugel getroffen, wenig. Die Axen und Sohlen fordern ein sehr festes Holz, auch sind vermöge ihrer Stellung unter den Lafseten, ihre Splitter weniger gefährlich, daher man für sie dem Eichenholze den Vorzug giebt.

Die vordere Kranzfläche der Vorderräder muß durch eine von der Stirn der Laffete senkrecht gefällte Ebene tangirt werden. Die Schildzapfenaxe und die hintere Fläche der Vorderaxe fallen in dieselbe senkrechte Ebene. Von der Hinteraxe liegen $\frac{1}{7}$ ihrer Breite vor der, von der höchsten Bodenfriese, bei wagerechter Seelenaxe gefällten Senkrechten. Das Ende jeder Wand muß die Breite der hinten unter das Rad gestemmten Handspeiche um 4 bis 6 Zoll überragen.

Die Verzahnung bildet man durch Theilung der Höhe der Laffetenwand in 6 Theile, von welchen 2 für den hintersten Zahn zu rechnen. Jeden der beiden ersten macht man 5—6 Zoll länger, als den dritten, der letzte Zahn ist doppelt so lang als der erste.

Das Schulterstück des ersten Zahns ist abgerundet; diese Abrundung liegt in gleicher Entfernung vor und hinter den Schildzapfen und vor der höchsten Bodenfriese.

Unten haben die Wände einen Bogenausschnitt, um die Laffete zu erleichtern; zwischen dem Ende jenes Bogens und der Stirn des Hinterrades ist die Entfernung gleich der Breite der Handspeiche.

Jedes Rad besteht aus vier Bohlstücken, deren zwei und zwei verdiebelt und alle durch vier schmiedeeiserne mit Niethen verbundene Platten zusammen gehalten werden. Die beiden Bohlstücke derselben Seite stehen mit ihren Fasern senkrecht auf den Fasern der beiden andern. Die Dicke je zweier ist gleich der halben Dicke des Rades.

Diese Radkonstruktion ist sehr fest, dauerhaft und bedarf keines Reifens, der leicht lose wird und bei Bewegung der Laffete das Deck beschädigt.

Für diese Konstruktionsgrundsätze muß man noch die Entfernung des Lagerpunkts des Rohrs von der Mündung, oder von der hintern Kante der höchsten Bodenfriese kennen, und wie viel derselbe gegen die Seelenaxe versenkt ist. Diese Versenkung ist eine bei Marinegeschützen nothwendige Maßregel, um die Lafetenwände durch Riegel

Digitized by Google

und Bolzen solide zu verbinden, so daß sie auch die erforderliche Erhöhung und Senkung des Rohrs gestatten. Die französischen Marinelaffeten für 30, 24 und 12pfünder haben keine parallele Wände; man glaubt dadurch bedeutend an Seitenrichtung zu gewinnen, ohne deshalb von Bord zu weit abbleiben zu müssen, doch hat das für die gewöhnlichen langen Kanonen gar nichts auf sich, so daß der Vortheil durch parallele Wände eine solidere Laffete zu erhalten auf jeden Fall der größere ist, wenn man auch an Seitenrichtung dabei etwas verliert.

Vor Allem gehört zum Bau von Schiffslaffeten ein vollständig gesundes und gut ausgetrocknetes Holz, daher die große Sorgfalt der Artillerie, die Laffetenhölzer mit großem Fleiß erst roh zuzurichten, auszuwählen, so aufzustapeln, daß sie unter guter Bedachung auf allen Seiten der Luft ausgesetzt sind, ohne vom Zuge getroffen zu werden, oft zu reinigen vom Staube, jährlich umzupacken und alle auszuscheiden, an welchen sich irgend Beschädigungen durch Wurmfraß oder Feuchtigkeit zeigen. Hölzer, so drei bis vier Jahre behandelt, eignen sich erst zum Laffetenbau, wenn sie nicht durch Aufreißen beschädigt sind, daß sie dadurch hinsichts ihrer Haltbarkeit zweifelhaft werden. Alle andere Arten das Holz schnell zu trocknen, auszulaugen, es mit Stoffen zu imprägniren, welche es gegen Wurmfraß und Feuchtigkeit schützen, sind für Laffetenhölzer nicht anwendbar, da ihre Haltbarkeit immer darunter leidet. Das von den Amerikanern versuchte Einsalzen des Laffeten- und Schiffsbauholzes soll gute Resultate gegeben haben, macht es aber zu theuer. Wir machen hierbei auf die preußische Instruktion über Abnahme und Aufbewahrung der Nutzhölzer und auf das vortreffliche Werk von S. Knowles, Sekretair der englischen Marine-Inspektion, aufmerksam, welche die Auswahl, Aufbewahrung und Austrocknung der Laffetenhölzer am besten behandeln.

### 2. Preis und Gewicht der französischen Schiffslaffeten.

Es läßt sich der Preis nur als ein mittlerer angeben, da der des Holzes wechselt und jenen hauptsächlich bestimmt; man hat deshalb auch keinen Unterschied zwischen Laffeten für lange und kurze Kanonen gemacht, ungeachtet diese immer etwas wohlfeiler werden.

Digitized by Google

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Die Laffete mit Beschlag wiegt | | | | | | kostet | | | circa | |
| 36pfündige | 535 | Kilogr. | = | 1138 | Pfund | 326,71 | Franks | = | 86 | Thaler |
| 30 „ | 464 | „ | = | 986 | „ | 313,15 | „ | = | 80 | „ |
| 24 „ | 400 | „ | = | 850 | „ | 258,62 | „ | = | 69 | „ |
| 18 „ | 334 | „ | = | 710 | „ | 230,07 | „ | = | 61 | „ |
| 12 „ | 212 | „ | = | 450 | „ | 160,66 | „ | = | 43 | „ |
| 8 „ | 174 | „ | = | 370 | „ | 153,45 | „ | = | 41 | „ |
| 6 „ | 150 | „ | = | 320 | „ | 125,50 | „ | = | 33 | „ |

### 3. Die Laffete für das 8½zöllige Bombenkanon auf Segelschiffen.

Das Bombenkanon gestattet wegen seines bedeutenden Rücklaufs nicht die vierrädrige Schiffslaffete; man hat daher für die Laffete dieses Geschützes die Hinterräder weggelassen und sie durch Stützklötze ersetzt, deren Reibung auf dem Decke den Rücklauf mindert. Ist das Deck von Eichenholz, so sind die durch diese Reibung bewirkten Beschädigungen fast Null; ist es von Fichten- oder Kiefernholz, so muß man die Stützen unten mit dickem Leder bekleiden, und beim Exerziren das Vor- und Zurückbringen nur andeuten. (Auf der amerikanischen Fregatte St. Lawrenz sind 8 Stück 8zöllige Bombenkanonen in gewöhnlichen vierrädrigen Schiffslaffeten.)

Die englischen Laffeten mit parallelen Wänden für diese Geschütze in den Batterien haben vorn zwischen den Wänden zwei starke, 12 Zoll hohe, 4 Zoll breite Blockräder an einer eisernen Axe. Vorn steht die Laffete mit den Rädern auf dem Verdeck; zwischen jenen unter die Laffete durch, geht ein nach hinten etwa 6 Fuß hervorragender Balken, der vorn vor der Axe mit dem Drehbolzenloche versehen und mit dem Drehbolzen auf dem Deck befestigt ist. Auf diesem Balken ruht der Hinterriegel, welcher mittelst eines Einschnitts jenen so umfaßt, daß die Laffete beim Feuern darauf zurücklaufen muß.

Die Seitenrichtung nimmt man leicht durch Untergreifen mit Handspeichen am hinteren Ende des Balkens. Nach Zéni und Deshays sind diese Laffeten mit einem starken gußeisernen Zapfenlager versehen. Dieselbe Laffete dient auch als Küstenlaffete. Sie ist sehr einfach, leicht transportabel durch die Art der Anbringung der Rä-

Digitized by Google

der, noch schmaler wie die französische und kann durch den Rücklauf das Deck nicht beschädigen.

### 4. Laffeten für Kriegsdampfer.

Für die Bewaffnung der Kriegsdampfer bedarf man die größten Geschützkaliber, um durch ihre große Schußweite und Treffwirkung ihre verhältnißmäßig sehr kleine Geschützzahl gegen die große der Segelschiffe doch im Ferngefecht überlegen zu machen. Nach langen Versuchen über die beste Laffetirung dazu ist man jetzt für die Bombenkanonen auf Dampfern vorn und hinten in England und Amerika für die Rahm- und Pivotlaffeten entschieden, in Frankreich aber handelte es sich bis 1845 noch um zwei verschiedene Systeme.

Die Laffete der Bombenkanonen auf Segelschiffen ist auf Dampfern wegen der spitzen Form dieser Fahrzeuge nicht anwendbar, da die hier nur kleine Zahl sehr schwerer Geschütze leicht und nach verschiedenen Seiten schnell zu gebrauchen sein muß. Sie bedurfte daher wesentlicher Aenderungen, welche zu folgenden beiden Systemen führten, zwischen welchen in Frankreich die Meinungen schwankten.

Die eine sprach sich für die Laffeten auf der Dampfkorvette Kameleon aus. Die Laffeten haben zwei zum Theil unten in die Wände eingelassene gußeiserne Räder mit kupfernen Buchsen an einer eisernen Axe, die weit kürzer als die Axe der Laffete auf Segelschiffen, den Transport der Geschütze auf ihren Laffeten zwischen den Räderkasten hindurch und innerhalb der beengten elyptischen Räume gestattet.

Jene Räder stehen nur auf, wenn die Laffete hinten mittelst des Rollhebels gehoben wird, sonst steht diese mit den unteren Flächen der Laffetenwände auf dem Deck, so daß auch der Rücklauf nur auf jenen Flächen erfolgt, die wegen des schnellen Abnutzens mit einer etwa 3 Zoll hohen Leiste von Kiefernholz versehen sind, welche mit eingelassenen Holzschrauben befestigt, sich leicht ersetzen läßt.

Die andere Meinung ist für die Pivot-Rahmlaffeten der englischen Marine, welche in Frankreich 1845 am Bord der Dampfkorvette Pluto bei ihren beiden Bombenkanonen von 0,22 Meter (eins vorn, eins hinten) und bei ihren beiden langen 30pfündern, wovon auf jeder Seite einer oder beide hinter den Räderkasten placirt werden können, im Gebrauch sind.

Digitized by Google

Bei diesem System können die leicht beweglichen 30pfünder so benutzt werden, daß man mit je einem das Vorder- oder das Hintertheil verstärken und hier also nöthigenfalls zwei Geschütze thätig machen kann, nach jeder Seite aber auch alle vier.

Jedes Geschütz hat in jeder dieser verschiedenen Stellungen ein ganz unabhängiges, freies und sehr ausgedehntes Schußfeld, doch hält Charpentier die dazu erforderlichen Bewegungen und Manöver der schweren Bombenkanonen für zu schwierig und zeitraubend. Er meint ferner, daß das weite Schußfeld bei diesem System sehr verführerisch für dasselbe zu sprechen scheint, da es freie Geschützrichtung gestattet ohne den Schiffslauf zu ändern, oder ohne mit dem Schiff selbst richten zu müssen. Dagegen hält er es für höchst nachtheilig, daß bei diesem System die Schanze weggenommen werden muß, wodurch die Bedienungsmannschaft dem Gewehr- und Kartätschfeuer bloß gegeben, alles Schutzes beraubt, so schwach er auch wirklich nur sein mag, immer in eine nachtheilige Lage kommt, besonders wenn sie gegen einen gut, oder auch nur scheinbar gut gedeckten Feind zu kämpfen hat.

Anmerkung. Die in dem Werke von Möring (die amerikanische Land- und Seemacht) sehr oberflächlich beschriebenen schmiedeeisernen Lafeten auf dem Princeton haben sich ebenso wenig bewährt, als die schmiedeeisernen Geschütze dort, und man ist auch in Amerika zu hölzernen Schiffslafeten und gußeisernen Röhren zurückgekehrt, wie sie uns auf dem deutschen Dampfer Hansa (United States) ganz vortrefflich gearbeitet mit herübergekommen sind.

Für Küstenbatterien hat man in Amerika nur gußeiserne Lafeten.

Vor Allem müssen bei jeder Schiffslafetenkonstruktion die für sie geltenden allgemeinen Bedingungen erfüllt sein, d. h. die der Haltbarkeit, der Stabilität, der Einfachheit, ohne andere wichtige und für den Seedienst nothwendige Eigenschaften zu beeinträchtigen.

In dieser Rücksicht urtheilt Charpentier gegen die Pivotlafete: Sie erfüllt im Gefechte, sagt er, nicht alle für eine gute Schiffslafete unerläßlichen Hauptbedingungen. Sie trägt das Geschützrohr zu hoch über Deck. Dadurch ist das System nicht stabil genug und

Digitized by Google

kann bei hochgehender See zuweilen Ursache großer Unglücksfälle werden.

Die Hardysche Pivot-Kompresser-Lafette, von der hier die Rede ist, steht auf einem etwa 18 Fuß langen starken Rahmen von Eichenholz. Dieser hat in seinem Vorder- und in einem hinteren Riegel ein Loch für Drehbolzen, beide mit metallenen Buchsen versehen. Vorn mit dem 2 Zoll starken, 24 Zoll langen Drehbolzen im Deck befestigt, läuft der Vorderriegel auf einer horizontalen Kreisbahn von 2 Fuß Durchmesser, die eine 3 Zoll breite, $\frac{1}{2}$ Zoll starke auf dem Deck festgeschraubte messingene Schiene bildet; der Hinterriegel auf einer solchen Bahn eines Kreisbogens von 12 Fuß Halbmesser. Das Entgegengesetzte findet statt, wenn der Rahmen hinten mit dem Drehbolzen befestigt ist, doch hier so, daß, wenn dieser Bolzen in dem mittelsten Drehbolzenloche auf dem Decke fest ist, der Rahmen einen vollen Kreis beschreiben kann. Vorn dicht an dieser Kreisbahn sind 3 Löcher für den Drehbolzen, jedes etwa 45° von dem mittelsten, und 3 kleine Bahnen von 2 Fuß Durchmesser; ebenso sind hinten noch zwei andere Bahnen von 12 Fuß Halbmesser für den hinteren Riegel, aber nur eine von 2 Fuß Durchmesser um das hier nur in der Mitte der mittleren Bahn befindliche einzige Drehbolzenloch.

Diese Einrichtung ist nur auf dem Vordertheil der Dampfer nothwendig, da hier das Bugsprit hindert, unmittelbar in Verlängerung des Kiels zu feuern. Auf dem Hintertheil bedarf man nur der Befestigung mit dem Drehbolzen hinten und einer großen Kreisbahn, da man hier, nach ganz hinweg genommener Schanze, in jeder Richtung frei schießen kann. Um auf Fahrten, wo kein Gefecht zu erwarten ist, das Geschützgewicht zweckmäßig zu vertheilen, schwenkt man den Rahmen mit dem Geschütze ganz nach innen.

Will man mit dem auf den Rahmen stehenden Geschütz vorn über einen Bord, nach einer Seite, feuern, so befestigt man den Rahmen hinten im Drehbolzenloch und kann nun vorn beliebig schwenken. Soll möglichst parallel mit dem Kiel gefeuert werden, so wird erst der Rahmen vorn bis über das nächste seitwärts liegende Drehbolzenloch gebracht, hier befestigt, dann hinten gelöst, so daß jenes Loch nun den Pivot bildet. Diese Umstellung macht sich mit Hülfe der Tallen auf Schiffen leichter, als man sie hier beschreibt.

Digitized by Google

Die Laffete auf dem Rahmen hat zwei parallele Wände auf zwei starken Riegeln, einen vorn mit seiner Mitte senkrecht unter dem Schildzapfenlager, einen hinten unter der Bodenfriese; die Enden dieser Riegel ruhen auf den Rahmschwellen, ihre Mitte greift etwa 4 Zoll zwischen den Rahmschwellen rechtwinklicht herab und hindert beim Rücklauf jedes Ausweichen.

Entweder ist an der Mitte des Hinterriegels unten ein starker Beschlag für den Rollhebel, wo dann der Rahmen in der Mitte eine eiserne Bahnschiene hat, oder es ist hinten an jeder Laffetenwand solche Kramme zur Benutzung zweier Rollhebel, und jede Rahmschwelle hat dann eine Bahnschiene. An den nach außen übergreifenden Enden des Hinterriegels, oben auf ihren Flächen und unter der Rahmschwelle, die hier mit einer Streichleiste versehen ist, kann auf jeder Seite der Konpresser eine eiserne Druckschraube angelegt werden, um den Riegel fest gegen den Rahmen zu pressen und so den Rücklauf zu mäßigen. Der Vorderriegel ist in seiner ganzen Länge durchbohrt, um eine eiserne Axe mit 12 Zoll hohen Blockrädern aufzunehmen, wenn das Geschütz in der Laffete oder diese allein transportirt werden soll.

Vorn unten an jeder Laffetenwand befindet sich ein 4—6 Zoll hohes Rollrad, das auf der Rahmschwelle in ihrer Schiene aufsteht, wenn man hinten die Laffete mit dem Rollhebel hebt, um eben dadurch das Geschütz zum Feuern leicht wieder vorzubringen.

Auf den hölzernen Laffetenwänden ist nach Zéni und Deshays Angabe auch hier ein gußeisernes Zapfenlager, das wir im Jahre 1848 an englischen Laffeten nicht mehr sehen, vielmehr waren die hölzernen Wände durch zwei übereinander verzahnte und verdiebelte Bohlen von der erforderlichen Höhe auch völlig haltbar.*) Das 8zöllige Bombenkanon in seiner Laffete erhält so allerdings eine Erhöhung seines Lagerpunkts über Deck von 54 bis 56 Zoll, auch erfordert das Uebergehen von einer Richtung zur andern bei dem vordern Geschütze erheblich mehr Zeit, als bei der gewöhnlichen Laffete. Die Pivotlaffete bietet den feindlichen Geschossen einen großen Raum, zum Feuern muß jedesmal die Schanzbekleidung weggenommen werden, der Transport

*) Die Schildzapfenpfannen sind auch hier, wie an den übrigen Laffeten für Kanonen, von Schmiedeeisen.

Digitized by Google

und die Aufstellung eines so laffetirten Geschützes ist weitläuftig und schwierig; dessen ungeachtet ist diese Laffete die handlichste für die schweren Bombenkanonen und für 56pfünder, jetzt in allen Marinen gebräuchlich. Diese nun seit 6 Jahren bei Engländern und Amerikanern benutzten Lafeten veranlaßten auch nie die von Charpentier befürchteten Unglücksfälle.

Charpentier behauptet, es sei sehr schwierig ein solches Geschütz zu dislokiren, die Operation koste viele Zeit und Menschenkräfte; noch schwieriger, sagt er, ist eine während des Gefechts und durch dasselbe nöthig gewordene Ausbesserung, die, bei der doppelt so großen Oberfläche, welche diese Laffete gegen die zuerst erwähnte dem feindlichen Feuer bietet, auch um so öfter und namentlich durch das nothwendige Wegnehmen der Schanze vorkommen wird. Endlich ist diese Laffetenkonstruktion sehr theuer und bedarf großen Raum zur Aufstellung; diese Mängel sind unläugbar, dagegen mußte auch des sehr ausgedehnten Schußfeldes dieser Konstruktion zugegeben werden, die größere Leichtigkeit der Bedienung, so daß dabei mindestens 4 Mann erspart sind, und zugestehen, daß man jetzt und namentlich mit Dampfern immer aus größerer Entfernung kämpfend, kein sonderliches Gewicht auf den Schutz gegen Gewehr- und Kartätschfeuer durch die Schanzbekleidung legen wird. Ueber die gewöhnliche auf dem Deck ohne Rahmen aufstehende Versuchs-Laffete des Dampfers Kameleon spricht sich Charpentier dahin aus: Dieselbe Laffete eignet sich für das Bombenkanon und für den langen 30pfder. Ihre geringe Höhe über Deck (3 Fuß) giebt dem ganzen System große Stabilität; ihr Bau ist sehr einfach und ihre Ausbesserung, wenn sie von einem feindlichen Geschoß getroffen wird, mit den auf dem Schiffe vorhandenen Mitteln immer ausführbar.

Alle Bewegungen und Manöver mit dem Geschütz in dieser Laffete sind sehr einfach, auch gewährt sie noch nach jeder Seite ein Richtungsfeld von 15 bis 18 Grad, das in den meisten Fällen genügt und leicht verdoppelt werden kann, wenn man den Stückpforten ein wenig mehr Oeffnung, oder ihren Backen die Stellung der Schartenbacken in Küstenbatterien giebt.

Auf Kriegsdampfern hat es mit der Seitenrichtung der Geschütze nicht so viel auf sich, da man meist spitz kämpft und nöthigenfalls

Digitized by Google

durch eine kleine Wendung des Schiffs leicht das erforderliche Gesichts- und Schußfeld gewinnt, wenn auch die Laffete mit Haken und Bolzen an der Schiffswand fest ist.

Nächstdem gewährt diese Laffete außerordentlich leichte Dislokation des Geschützes, die im Gefecht oft höchst nothwendig und wichtig wird.

Charpentier entscheidet sich deshalb für diese Laffete zum Gebrauch für Bombenkanonen auf Dampfern, in neuester Zeit jedoch hat man sich auch in Frankreich für die englischen Pivotlaffeten erklärt.

### 5. Der Roll- oder Richthebel von Dupuy-Delome.

Ein junger Offizier Delome hatte es sich zur Aufgabe gestellt, eine Vorrichtung zu erfinden, durch welche ein Mann bei Benutzung eines Hebels jedes Bombenkanon in seiner Laffete auf jedem beliebigen Kreisbogen auf dem Deck leicht bewegen könnte, wenn einige Mann hinten an der Laffete nach der Seite schiebtn, wohin sich dieser Theil der Laffete bewegen soll.

Ebenso sollte dieser Hebel zum Transport des Geschützes auf kurze Strecken vorwärts oder rückwärts dienen.

Zu dem Zwecke hat der Hebel nahe am Ende des kurzen Armes, das mit einem starken eisernen Haken versehen ist, eine kurze quer durch dies Ende gehende eiserne Axe mit zwei bronzenen Rollrädern. Der kurze, vorn abgerundete Hebelarm greift mit seinem Haken in eine starke eiserne Kramme unten am Hinterriegel der Laffete. Jener Haken steht senkrecht, wenn die Laffete hinten durch Herabdrücken des langen Hebelarms, der dann sich mit seinem Ende bis zu der Hand eines frei herabhängenden Mannesarms senkt, gehoben ist.

Durch diese Stellung des Hebels, in der er ohne Schwierigkeit erhalten werden kann, ist der Laffete leicht jede beliebige Seitenbewegung zu geben, oder, indem man die Hebelaxe der Laffetenaxe parallel stellt, jede Vorwärts- oder Rückwärtsbewegung. Damit die Rollräder des Hebels wie der Laffete nicht das Deck beschädigen, macht man ihren Kranz möglichst breit und die Kanten desselben abgerundet. Um die bronzenen Hebelräder möglichst leicht zu machen, werden sie nach der Mitte hin zweckmäßig verdünnt, wodurch auch das Vorreichen des Axschenkels über den Radkranz hinaus und Beschädigungen der Schiffstheile durch ihn vermieden werden.

Digitized by Google

Der Rollhebel ist ein jetzt in allen Marinen und auf Küstenbatterien unentbehrliches Werkzeug, da er die Bewegung und Richtung der schweren Geschütze außerordentlich erleichtert und vereinfacht.

Der französische ist von Schmiedeeisen mit bronzenen Rädern; er wiegt etwa 43 Pfund und erfordert zum Heben des 8zölligen Bombenkanons in der Laffete anfangs 19 Pfund, später, in der richtigen Lage desselben zur Bewegung, eine weit geringere Kraft. Die Hebung der Laffete hinten beträgt bis 7 Zoll, die Länge des Hebels ist 5—6 Fuß.

Die Engländer haben ihn einen rüsternen oder eschenen, etwa 6½ Fuß langen Hebelarm gegeben, wodurch er leichter, auch für die 10zölligen Bombenkanonen und für den langen 56pfünder, zu deren Bewegung man unter jeder Laffetenwand hinten einen solchen Hebel wirken läßt, handlicher geworden ist.

6. Preis und Gewicht der Laffeten für 10- und 8zöllige Bombenkanonen giebt Charpentier dahin an:

Die Laffete mit Vorderrädern und mit Stutzklötzen hinten.

| | Preis: | | | Gewicht: | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Franks | | Thaler | Kilogr. | | Pfund |
| 10zöllige . . . . . | 495,25 | = | 133 | 638 | = | 1356 |
| 8 „ für Segelschiffe | 302,50 | = | 80 | 510 | = | 1084 |
| 8 „ für Dampfer . | 350,19 | = | 92 | 728 | = | 1627 |

Die Laffete für das 30pfündige französische Bombenkanon ist die gewöhnliche Schiffslaffete des kurzen 18pfünders, nur so viel länger, als das durch den Abstand der höchsten Bodenfriese vom Lagerpunkte bei jenen nothwendig. Die Hinterräder sind auch hier durch Stützklötze ersetzt. Statt der Hinterage hat man einen Riegel eingeschoben — Die Laffete wiegt etwa 293 Kilogrammen = 633 Pfund und kostet nahe an 235 Franks = 64 Thaler. Der Rollhebel ist bei der Leichtigkeit des Geschützes entbehrlich.

### 7. Die Karonadenlaffeten.

Auch für ihre Verbesserung sind seit Einführung jener Geschütze vielfache Vorschläge gemacht, die, ungeachtet der wiederholten Klagen aller Marineoffiziere über die jetzt noch gebräuchlichen Laffeten nach dem alten System und ungeachtet seiner Mängel, ihnen dennoch den

Digitized by Google

Vorzug vor jeder vorgeschlagenen geben, da jene bei großer Solidität auch einen hohen Grad bequemer Handhabung und Geschützbedienung gestatten.

### 8. Gewicht und Preis dieser Laffete.

| | Gewicht: | | Preis: | |
|---|---|---|---|---|
| | Kilogr. | Pfund | Franks | Thlr. |
| Für die 36pfdge Karonade . . . . . | 356 = | 757 | 273,89 = | 73 |
| " " 30 " gewöhnliche Laffete . . | 319 = | 678 | 240,50 = | 69 |
| " " 30 " von Dupouy } vorge- | 388 = | 825 | 352,22 = | 94 |
| " " 30 " von Durbec } schlagen | 327 = | 695 | 340,07 = | 88 |
| " " 30 " der Art.-Dir. zu Toulon | 378 = | 804 | 285,25 = | 76 |
| " " 24 " . . . . . | 259 = | 550 | 220,25 = | 59 |
| " " 18 " . . . . . | 210 = | 450 | 195,24 = | 53 |
| " " 12 " . . . . . | 154 = | 327 | 175,15 = | 47 |

### 9. Ausschiffungsgeschütz.

Als das zweckmäßigste hat die französische und amerikanische Marine in neuester Zeit die bronzene 0,12 Meter (12pfdge) Berghaubitze mit ihrer Feldlaffete für alle neue Schiffsausrüstungen angenommen.

Das Geschütz hat noch auf 900—1100 Schritt eine gute Wirkung, ist bei einem Rohrgewicht von etwa 212 Pfund (mit Laffete 400 Pfund) leicht von Menschen in jedem Terrain zu bewegen, mit großer Schnelligkeit auseinander zu nehmen und zusammen zu setzen. Die Laffete selbst wiegt 127 Pfund, die beiden Räder 85 Pfund.

### 10. Die Küstenlaffeten.

Seit lange versuchte man haltbare eiserne Laffeten zur Küstenvertheidigung statt der hölzernen einzuführen, sie fielen aber immer zu theuer, zu schwer und zu unbeweglich aus.

In neuester Zeit hat man in England alle jene Schwierigkeiten überwunden und fast alle Küstenbatterien in den überseeischen Besitzungen, wie die neuesten in den nun eben beendeten Befestigungen der englischen Häfen, sind mit gußeisernen Laffeten, die in England selbst angefertigt werden, ausgerüstet. Sie widerstehen der feuchten Seeluft, namentlich in den tropischen Gegenden, weit besser als hölzerne Laffeten und werden eben dadurch weit wohlfeiler.

Digitized by Google

Laffetenhölzer, auch aufs Sorgsamste in Magazinen aufbewahrt, werden schon in jenen Gegenden von Insekten und durch den Einfluß der Hitze unglaublich schnell zerstört, weit schneller noch die im Freien aufgestellten Laffeten. Allen den Uebeln ist durch gußeiserne abgeholfen, man darf nur für ihre Erhaltung durch guten Anstrich ebenso sorgen, wie für die der eisernen Geschützröhre. Was die leichte und gegen die Bedienungsmannschaft so furchtbar wirkende Zerstörung dieses Materials durch feindliche Schüsse betrifft, so sind diese in Küstenbatterien, welche gegen Enfilir- und Rikochettfeuer immer gedeckt sein müssen, nicht sehr zu fürchten; überdies da kein feindliches Kriegsschiff einen Kampf mit einer gut angelegten, gut defilirten, besetzten und gut bedienten Küstenbatterie wagen wird, auch diese Laffeten dem direkten Feuer nur einen sehr kleinen Raum bieten.

Die englische gußeiserne Laffete ist nur 30 Zoll hoch, exponirt also beim Feuer über Bank die Bedienungsmannschaft. Damit sie nicht zu schwer wird, sind ihre Wände durchbrochen gegossen, so daß in der Hauptrichtung des Rückstoßes gleichsam starke Streben vom Zapfenlager gegen die Sohle hin gehen. Die Riegel sind von Holz. Man kann solche Laffeten vorn mit einer eisernen Axe und mit 8 bis 12 Zoll hohen Rollrädern versehen, den Laffetenschwanz aber auf einen vorn mit einem Drehbolzen versehenen Balken zurückgleiten lassen, um sie so zu erhöhen und leicht beweglich zu machen.

Die französische Küstenlaffete ist bis jetzt noch die bekannte hölzerne (à la sauterelle) wie für Festungsgeschütze, um über Bank, oder durch flache Scharten zu schießen.

Die in Preußen seit 1848 eingeführten schmiedeeisernen Laffeten für Bombenkanonen und schwere Haubitzen (8½ und 10zölligen) bewährten sich bei allen Versuchen auch in den Küstenbatterien; sie sind aber sehr theuer und gewähren für diese Geschütze wenig Deckung.

### 11. Anstrich der Laffeten.

Alle hölzernen Laffeten werden in der englischen Marine erst in allen Holztheilen mit gutem reinen Leinöl gestrichen, auf den Schiffen benutzt man später Harzbeitze (Harz mit Leinöl gekocht und mit Terpentin verdünnt) zum Anstrich der Holztheile, während alle Eisentheile mit schwarzer Oelfarbe angestrichen werden. Jener Holzanstrich

Digitized by Google

sieht sehr nett aus, konservirt das Holz gut, muß aber beim Auftragen eines neuen abgekratzt werden, und ist daher mühsamer, als ein guter Anstrich mit Oelfarbe. Guß- oder schmiedeeiserne Laffeten streicht man wie die Geschützrohre an, um sie gegen Rost zu schützen.

Die französische Marine streicht bei ihren Laffeten Holz- und Eisentheile mit schwarzer Oelfarbe an.

## 12. Geschützzubehör für Marinegeschütze.

### Handspeichen.

Zwei für jedes mittlere und leichte, 4 für jedes schwere Geschütz, 4—4½ Fuß lang, unten 3 Zoll, vierkantig und keilartig, oben rund, 2 Zoll Durchmesser, von Eschen-, Ulmen- oder jungem Eichenholz, ohne allen Beschlag, da der das Deck ruinirt.

### Die Zange,

ein eiserner, etwa ¾ Zoll starker Hebel, unten mit einem zangenartigen Fuß, der früher zum Hemmen diente, indem man ihn vorn unter das Rad schob, um zu verhindern, daß das Geschütz, nachdem es zurückgelaufen war, nicht von selbst wieder vorlief. Jetzt wird das Instrument durch die Hemmkeile entbehrlich.

### Wischer und Ansetzer,

sind bei den schwereren Kalibern als der 12pfünder, an verschiedenen Stangen. Der Wischkolben ist am besten mit Schaaffell beschlagen, da das auf Schiffen immer leicht zu ersetzen ist. Ihn oben mit einem kurzen Dammzieher zu versehen, wie die französischen, um schwelendes Zeug herauszuziehen, ist beim Gebrauch von Etaminkartuschen unnütz; überdies nutzt sich jenes Instrument sehr schnell ab. Seit Einführung der Taukränze als Vorschläge ist der Ansetzkolben unten sphärisch ausgehöhlt.

### Granatansetzer.

Ein Ansetzkolben, der mit einem Loch in der Mitte versehen, den Zünderkopf umfaßt, um so das Hohlgeschoß anzusetzen.

### Granat- oder Bombengabel.

Nothwendig, wo Zünder ohne Köpfe eingeführt sind. Die Zinken der Gabel müssen gut in die Granatlöcher passen, wodurch dann

leicht die auf dem Spiegel befestigte Granate richtig zu Boden gebracht werden kann.

Man giebt für jedes Geschütz am Bord eins der genannten Stücke und eins zur Reserve für 2 Geschütze. Auch liefert man Wischer und Ansetzkolben an Tauenden, um sich ihrer bei hochgehender See, wo man während des Ladens die Stückpforten schließen muß, zu bedienen.

### Ein Däumling,

von Büffelleder, einer per Geschütz (ist entbehrlich).

### Mundpfropf.

In den Depots sind sie von Holz, am Bord gewöhnlich von Kork, in mehreren Lagen über einander durch Holzstifte verbunden. Mitten durch geht ein Ringbolzen, der unten ein Loch hat, durch welches ein Ende Leine gezogen werden kann, das mit einem gewöhnlichen, starken, cylindrischen Vorschlag verbunden ist. Man schiebt diesen Vorschlag in das Rohr, setzt nun den Mundpfropfen auf, der so nicht ins Meer fallen kann und zieht den Bolzen mit einer Schraube an; diese hat eine eiserne Unterlagescheibe.

### Hemmkeile,

werden für jede Schiffslaffete zwei gegeben. Rechtwinklige Keile von etwa 6 Zoll Höhe, 4 Zoll Breite, 1 Fuß Länge mit zwei Handhaben an der Seite. Man schiebt sie zum Hemmen der Räder nach dem Rücklauf vor dieselbe, damit das Geschütz nicht von selbst wieder vorläuft. Sie sind oben und unten mit Eisenblech beschlagen.

### Gefechtsbütten.

Eine Art Eimer von Fichtenholz in Form des abgestumpften Kegels mit eisernen Reifen, inwendig mit schwarzer Oelfarbe angestrichen. Man hat eine größere Art in den Batterien, eine kleinere auf dem Deck; beide haben einen eisernen Henkel, dienen zur Aufnahme der abgeschnittenen Lunte, und um Wasser für den Fall einer Entzündung im Schiffsraume zur Hand zu haben.

### Dienstbütte.

Ein ähnlicher, unten breiterer und nicht so hoher Eimer wie der vorige, mit kupfernen Reifen, um beim Entladen der Geschütze unter die Mündung gesetzt, die gewöhnlich beim Herausziehen zerrissene und daher streuende Kartusche aufzunehmen.

Digitized by Google

### Beutelfaß.

Um Pulver am Bord zu transportiren, bedient man sich eines Gefäßes von der Gestalt eines abgekürzten Kegels. Seine größere Basis ist ein hölzerner Boden, die Reifen sind von Kupfer, oben hat es einen ledernen Beutel, der zusammengeschnürt werden kann.

### Feuer- oder Löscheimer.

Man liefert einen pro Geschütz und macht sie jetzt von Eisenblech oder von Leder.

### Luntenstöcke,

sind bei Perkussions- und Friktionszündung jetzt entbehrlich.

### Dammzieher,

Vogelzungen, werden noch für zwei Geschütze eine gegeben.

### Das Pulverhorn, ist entbehrlich.

### Die Kartuschnadel

von Stahl, eine pro Geschütz, und die Räumnadel von Messing. Diese hat der Geschützkommandeur zur Hand, um nöthigenfalls Pulver ins Zündloch einzuräumen. Sie ist bei Perkussionsvorrichtung nicht nöthig.

### Zündlochbohrer,

Zündlochstempel, pro 2 Geschütze ein Stück.

### Ein Sack von Segeltuch,

um die kleinen Geschützzubehörstücke aufzunehmen.

### Eine Decke über das Geschützrohr,

von mit Oelfarbe gestrichenem Segeltuch; sie wird übergezogen, wenn die Geschütze in Batterie sind und die See hoch geht. Für Geschütze auf Deck ist noch eine große Decke (prélat) von getheertem Segeltuch nützlich, um die ganze Lafette gegen Feuchtigkeit und Hitze zu schützen.

### Wischerüberzug,

von mit schwarzer Oelfarbe angestrichenem Segeltuch.

### Schlagröhr- oder Stoppinenbüchse

(jetzt entbehrlich) von Weißblech.

### Richtschraube (stehende)

für Geschütze bis incl. 30- und 32pfünder, auf den hintersten Keil mit ihrem Kopfe in einer eisernen Bahn von zwei Schienen laufend.



Digitized by Google

oben mit der Schraube, in der mit Kupfer gefütterten Bohrung der Traube.

Richtschraubendecke.

Ein abgekürzter Kegel von Kupfer oder Zinkblech, über jene Schraube zu decken.

Schlaghammer- und Zündlochdecke.

Von Kupfer, Zink oder Blei.

Pulvermaße,

von Kupferblech, so groß, daß jedes Maß eine der für das Geschütz bestimmte, gebräuchlichen Ladungen faßt.

Zündereintreiber, Zünderherauszieher,

werden für Geschütze, die Hohlkugeln schießen, gegeben.

## 13. Das Tauwerk für die Geschütze.

Man begreift darunter alles Tau- und Rollenwerk zur Bewegung und zur Befestigung der Geschütze am Bord. Es besteht für jedes Geschütz aus dem Bracketau, zwei Seiten- und einer Rückziehtalie (kleine Flaschenzüge mit hölzernen Kloben und Rollen), einem Bodenstückgurt, einem Fluggurt, einem Schnürtau, zwei Stückpfortenverbändern und einem Hißtau.

Zu einer Karonade gehört nur das fest angezogene Bracktau (sie darf bei der großen Kürze des Rohrs wenig, oder keinen Rücklauf haben, ihre nur schwache Ladung gestattet das auch) und das Stückpforten-Tauwerk, wenn die Karonade in einer bedeckten Batterie steht.

### a) Das Bracktau (Hemmtau).

Einrichtung.

Es besteht aus einem dreifachen Tauwerk, jedes von vier Litzen, an jedem Ende mit einer gußeisernen Oese (Schoote); man zieht jetzt diese den früheren schmiedeeisernen vor, weil sie regelmäßiger gefertigt und nicht so theuer werden. Man hakt sie und damit das Tau bei Geschützen in den Batterien in zwei bewegliche Krammen, die rechts und links etwas unterhalb der Stückpforten in der Schiffswand befestigt sind, bei Pivotrahmlaffeten in Haken vorn, außerhalb an jeder Lauffschwelle, während die Mitte des Taues durch den am

Bodenstück des Rohrs befindlichen zu öffnenden Brackring gelegt wird. Dies Tau dient zum Hemmen des Rücklaufs, der namentlich bei einer Neigung des Schiffs durch Wind und Wellen sehr groß und gefährlich werden könnte. Es erhält eine solche Länge, daß es bei Räderlaffeten einmal um die vorderen Achsschenkel festgeschlungen werden kann, wenn das Geschütz angesurrt (fest an Bord geschnürt) ist.

Das Bracktau für Karonaden ist kürzer, da es den Rücklauf gänzlich hindern soll. In der französischen Marine wurden im Jahre 1845 für Karonaden Hemmriemen von Büffelleder (Buenos-Aeiros) versucht, die aber nicht so dauerhaft waren als das Tau.

Viele Erfahrungen haben erwiesen, daß man bei neuen Bracktauen der Karonaden einen Rücklauf von 2—3 Zoll nachgeben muß, der dann immer auf etwa 5 Zoll kommt, bis das Tau wirkt.

Für jedes Geschütz wird ein Bracktau geliefert und $\frac{1}{4}$ für Kanonen und Bombenkanonen, $\frac{1}{2}$ für Karonaden als Reserve. Sie werden getheert, mit Ausnahme der für die Geschütze, welche in der Kajütte des Kommandeurs stehen.

### Maß der verschiedenen Bracktaue.

| | Kaliber | Umfang | Länge | |
|---|---|---|---|---|
| Für Kanonen | lange 30pfder | 7,4 Zoll | 283,0 Zoll | |
| | kurze 30 = | 7,4 = | 254,6 = | |
| | kurze 12 = | 6,08 = | 205,2 = | |
| = Bombenkan. | 0,22 Meter | 7,6 = | 262,1 = | |
| = Karonaden | 36pfündige | 6,55 = | 199,5 = | |
| | 30 = | 8,70 = | 100,7 = | scheint zu lang und genügt 90,0 Zoll. |
| | 24 = | 8,35 = | 87,4 = | |
| | 18 = | 8,00 = | 80,1 = | |
| | 12 = | 5,0 = | 42,5 = | scheint zu kurz, besser 68,0 Zoll. |
| = die 12pfündige Haubitze | | 4,55 = | 186,2 = | |
| = = Perriere | | 3,42 = | 106,4 = | |

Digitized by Google

### Erhaltung der Bracktaue.

Man hat auf Schiffen gewöhnlich eine gute und eine schon ziemlich gebrauchte Garnitur von Bracktauen. Nur diese läßt man dauernd an den Karonaden und bringt die zum Gefecht bestimmten gegen den Einfluß der Feuchtigkeit möglichst gesichert unter, da es jetzt sehr leicht ist, bei Geschützen ein Tau schnell einzuziehen. (Sollten solche Taue nicht durch Riemen von Guta-Percha zweckmäßig ersetzt werden?)

### Stellung der Ringbolzen in der Schiffswand.

Ihre richtige Stellung ist für zweckmäßige Wirkung der Bracktaue und der Talien sehr wichtig, daher in der französischen Marine in Folge gründlicher Versuche dahin angeordnet:

| | Höhe über dem Deck | | |
|---|---|---|---|
| | von der Schwelle der Stückpforte. | von der Achse des Ringbolzens. | von der Achse des Hakens der Seitentalie. |
| Für den langen 30pfder und das 80pfdge Bombenkanon . . . . . | 25,8 Zoll | 20,90 Zoll | 30,40 Zoll |
| Für den kurzen 30pfder | 23,1 " | 20,90 " | 30,40 " |
| Für das 30pfdge Bombenkanon . . . . . | 19,75 " | 17,88 " | 26,5 " |

Die Breite der Lafete regelt ihre Auseinanderstellung so, daß das Tau die Laffete vorn nicht einklemmt, oder dagegen reibt.

### b) Talien (Flaschenzüge).

Man nennt so eine Verbindung von langem, nicht sehr dickem Tauwerk und hölzernen Rollen, um die Geschütze am Bord zu bewegen nnd sie aus- und einzuschiffen.

Für jedes Geschütz sind zwei Seitentalien, die aus einem Zugtau und aus einem Kloben mit zwei und mit einer Rolle bestehen. Kloben und Rollen sind am besten von Guajakholz (Lignum sanctum), im Nothfalle ist auch Rüstern dazu gut.

Digitized by Google

Man legte sonst das Loch in den Flaschen für die Achse der Rollen mit Kupfer aus, nimmt aber jetzt das allgemein als besser erkannte Leder.

Der Kloben mit doppelter Rolle wird an Bord nahe der Stückpforte, der mit einer Rolle an den Ringbolzen der Lafette eingehängt. Man benutzt die Talien sowohl zur Seitenrichtung des Geschützes, als zum Befestigen desselben am Bord (Anfurren).

Die hintere Talie ist jener ganz ähnlich; man hängt ihren Kloben mit doppelter Rolle in den Ring der Lafete am Hinterriegel, die mit einfacher, in einem hinter dem Geschütze auf Deck befindlichen Ringbolzen; auch diese Talie dient zur Bewegung und zur Befestigung des Geschützes.

Für jedes Kanon und Bombenkanon liefert man zwei Seiten-, eine Hintertalie und nur für die zu Ein- und Ausschiffungen bestimmten Karonaden zwei von der Stärke, wie für schwächere Kanonenkaliber.

Das Zugtau für die Talien der langen und kurzen 30pfder wie für Bombenkanonen ist 100 Fuß lang, für 12pfder 80 Fuß, ebenso für das 30pfdge Bombenkanon. Der Umfang des Taues für die ersten Geschütze beträgt 3,2 Zoll, für die anderen 2,65 Zoll.

### c) Das Bodenstücktau.

Ein mit beiden Enden versplißtes, breites Gurttau, womit man auch Rollen und die Schooten (Oesen) umgiebt. Man legt den Gurt um die Traube, um in seine Schoote eine Talie anlegen zu können, wenn man das Geschütz anfurrt. Für jedes Kanon wird einer geliefert.

### d) Bodenstück und Fluggurt (Taukränze)

zum Ein- und Ausschiffen der Röhre und um sie anzufurren, aus Seilwerk von 4 Litzen, dessen Enden im Viereck versplißt sind. Man nimmt den Gurt seiner Länge nach doppelt (als Schleife) und hängt in eins der Enden die Schoote ein.

### e) Der Fluggurt.

Wie der Bodenstückgurt gemacht, aber an einem Ende mit einem Haken versehen, benutzt man ihn, das Geschütz unbeweglich an der Schiffswand zu befestigen.

Digitized by Google

| | Für den langen 30pfder, | für den kurzen 30pfder, | für das 80pfdge Bombenkanon. |
|---|---|---|---|
| Länge des Gurts . . | 25,5 Fuß | 24,5 Fuß | 28,5 Fuß |
| Umfang = = . . | 2,8 Zoll | 2,8 Zoll | 2,8 Zoll. |

f) Rabänder der Stückpforten.

Starkes Tauwerk, zwei für jedes Geschütz, aus drei Litzen, an den Stückpforten fest an jedem Ende mit einer Schlinge, um die Pforten verschlossen zu halten. Für den langen 30pfder und für das 80pfdge Bombenkanon haben sie die Länge von 12 Fuß 6 Zoll und 1½ Zoll Umfang.

g) Schnürtau.

Dünnes Tauwerk, um die Spannung des Bracktaues und der Seitentalie zu vermehren, indem man damit, wenn das Kanon angesurrt ist, alle Schläge und Enden jener Taue umschnürt. Es ist 65 Fuß lang und 2 Zoll im Umfang.

h) Die Pfortentaue.

Kurze Taue, mit beiden Enden von innen nach außen durch die Schiffswand gehend und damit an Ringen, welche oben am innern Bord des Stückpfortenverschlusses stehen, befestigt. Auf seiner Mitte ist eine Oese (Schoote), um eine Talie einzuhängen. Dies Tau dient zum Oeffnen der Stückpforte und um den Verschluß fest und offen zu halten. Es ist inwendig mit einem Knoten und Ring so verschürzt, daß, wenn eins der beiden Tauenden durchschossen wird, das andere noch den Verschluß hält.

Diese Pfortentaue bestehen für die ersten und zweiten Batterien aus vier, die der übrigen nur aus drei Litzen. Man schneidet sie am Bord zu und giebt ihnen die erforderliche Länge.

Eine kleine Talie, die man vorn in die Schoote auf der Mitte des Pfortentaues einhängt, hinten in einem Ringbolzen auf dem Deck, dient die Pforten zu öffnen und zu schließen.

Bei diesen kleinen Talien unterscheidet man solche für volle Pforten und für gebrochene, oder für Pforten des Spiegels. Die Zugtaue dieser sind etwa 19 Fuß lang, haben 2 Zoll Umfang und zwei Kloben mit einfachen Rollen, wie die Flaschenzüge zum Einschiffen des Pulvers.

Digitized by Google

### i) Taukranz (Schlinge).

Ein Tauwerk, womit man eine Laſt umſchlingt, die gehoben oder bewegt werden ſoll; ſeine beiden Enden ſind im Viereck verſpließt. Das zum Heben der Geſchützröhre beſteht aus 4 Litzen; man nimmt es gewöhnlich doppelt und verbindet die beiden Enden durch Zuſammenſchnüren.

### k) Raaband.

Ein dünnes aus drei getheerten Bindfäden zuſammengedrehtes Tauwerk.

### l) Kugelpark von Tauwerk.

Ein Kranz von altem Tauwerk, in den man etwa ſieben Kugeln beim Geſchütz ſo niederlegen kann, daß ſie nicht rollen.

### m) Schooten.

Bei den Bracktauen ſind es gußeiſerne, an den Enden des Taues eingeſpließte Ringe.

Ihre Abmessungen in der französischen Marine sind:

| | Bei Kanonen | | | Bei Bombenkanonen | | Bei Karonaden | | | | Bei Haubitzen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 30pfünder | | 12pfder | | | | | | | |
| | lange | kurze | kurze | 0,22 Met. | 30pfdge | 30pfdge | 24pfdge | 18pfdge | 12pfdge | 12pfdge |
| Höhe . . . . . | 2,95 " | 2,95 " | 2,60 " | 2,95 " | 2,6 " | 3,75 " | 2,6 " | 2,6 " | 2,6 " | 1 " |
| Aeußerer Durchmesser der Ränder bei 0,190 Zoll Dicke . | 4,78 " | 4,78 " | 4,78 " | 4,78 " | 4,78 " | 6,1 " | 5,45 " | 5,45 " | 4,78 " | 2,66 " |
| Aeußerer Durchmesser in der Mitte . | 2,5 " | 2,5 " | 2,3 " | 2,5 " | 2,3 " | 3,0 " | 2,7 " | 2,7 " | 2,5 " | 1,67 " |
| Radius der Oeffnung | 1,2 " | 1,2 " | 1,0 " | 1,2 " | 1,0 " | 1,6 " | 1,2 " | 1,2 " | 1,2 " | 0,64 " |
| Tiefe der Oeffnung . | 1,0 " | 1,0 " | 1,1 " | 1,0 " | 1,1 " | 1,44 " | 1,40 " | 1,40 " | 1,0 " | 0,49 " |
| Durchm. des Lochs für den Bolzen . | 1,78 " | 1,78 " | 1,5 " | 1,78 " | 1,5 " | 1,9 " | 1,78 " | 1,78 " | 1,78 " | 1,0 " |

Digitized by Google

### n) Rollen und Kloben.

Die in der Marine vorkommenden Rollen der Geschützталien sind entweder einfache oder doppelte. Die Bücke (Gehäuse, Flaschen) für beide Arten macht man aus Rüsternholz (Ulmen).

Das Gehäuse der doppelten Rolle besteht aus 7 Theilen: 2 Backen, 1 Scheidewand und 4 Stücke um die Rollfalze zu bilden. Alle werden durch 4 Nietheu zusammengehalten. Die einfache Rolle hat nur 4 Theile, 2 Backen und 2 Deckstücke.

Die Rollen sind von Guajakholz, die Achslöcher mit Leder gefüttert, die Achsen von gut abgedrehtem Schmiedeeisen mit viereckigen Enden eingelassen, um ihre eigene Drehung zu verhindern.

Die Haken an den Flaschenzügen sind von Eisen, mit Ausnahme derer zum Einschiffen des Pulvers, die von Kupfer sind.

### o) Tauwerk für die 12pfündige Haubitze zur Aus- und Einschiffung.

Die bronzene 12pfündige Haubitze bedarf auf einer Koulissen-Schiffslaffete:

1 Bracktau mit Schooten, wie für den 4pfünder.

2 Seitentalien.

## XII.

## Bemerkungen über das Schießen mit Marinegeschütz.

### 1. Aufsatz und natürlicher Erhöhungswinkel.

Es ist bereits erwähnt, daß die französischen Marinegeschütze ungeachtet des Aufsatzes einen natürlichen Erhöhungswinkel von circa 1 Grad haben. Die englischen sind verglichene und gestatten mit einem festen Aufsatz leicht und schnell jede Erhöhung.

In allen Marinen haben jetzt die Geschütze einen solchen Aufsatz mit einer schiebbaren Stange. An den französischen ist sie von Schmiedeeisen, in einer am Bodenstück angeschraubten Buchse oder Coulisse, senkrecht auf die Seelenachse hinaufzuschieben, herunterzulassen und in beliebiger Höhe mittelst einer Druckschraube festzustellen. Englische, amerikanische, russische Marinegeschütze haben die Aufsatzstange von Bronze. An den Seiten der Stange sind viertel, halbe und ganze Grade markirt; bei französischen Aufsätzen Millimeter, die Ladungen, Geschoßart in Anfangsbuchstaben und die Entfernungen; zu viel, wodurch leicht Irrungen entstehen; besser der Kommandirende giebt nach den Schußtafeln mit Nennung der Entfernung Schußart und Grade an.

Die Aufsatzstange hat einen etwa ¾ Zoll hohen, prismatisch zugeschrägten Kopf, dessen Rücken mit dem Visireinschnitt versehen, bis auf die höchste Bodenfriese herabgelassen, sich mit dieser genau vergleicht.

Digitized by Google

In der französischen Marine hat dieser Aufsatz für das 8zöllige Bombenkanon, wegen des über der Traube befestigten Brackringes, nur 4,29 Zoll Länge, die nur für Entfernungen bis 1860 Schritt reicht; er ist also ungenügend, da man von dem Geschütz eine noch auf 3000 Schritt sehr wirksame Schußweite zu fordern berechtigt ist. Für das 10zöllige französische Bombenkanon reichen die Schußtafeln mit Hohlkugeln, wie bei jenem Geschütz, nur bis 1284 Schritt.

Wird der Aufsatz herausgezogen und für eine gewisse Entfernung mittelst der Druckschraube festgestellt, so fällt er durch die Erschütterung beim Schuß doch zuweilen herab; man macht deshalb die Fläche, auf welche die Schraube drückt, durch naheliegende Feilstriche rauh.

Um einen beschädigten Aufsatz leicht und schnell ersetzen zu können, muß man am Bord Druckschrauben und Aufsatzstangen für die verschiedenen Kaliber vorräthig mitführen.

## 2. Die Versuche zu Gavre.

Die von der Artillerie auf der südlichen Küste der Landzunge, welche die Halbinsel Gavre mit dem Festlande verbindet, ausgeführten Versuche waren besonders dazu bestimmt, die Grundlagen für die Schuß- und Wurftafeln für Marinegeschütze zu bilden. Es wurden die Schußweiten und aus diesen (etwas unsicher) die Anfangsgeschwindigkeiten ermittelt; für den langen und kurzen 30pfünder, für die Bombenkanonen, für die Gunade? und die Karonade desselben Kalibers. Ebenso für den 24-, 18- und 12pfünder, sämmtlich für Voll- und Hohlkugeln.

Bei diesen Versuchen wurde auch die Wirkung des gleichzeitigen Kugelkartätschschusses geprüft, um genau die Grenzen dieses in der Nähe so außerordentlich wirksamen Feuers kennen zu lernen. Es geschah das mit dem langen und kurzen 30pfünder, mit dem 30pfündigen und 80pfündigen Bombenkanon.

Endlich beschäftigte man sich mit dem Wurf des 12zölligen Mörsers (à longe portée) mit einer halbkugelförmigen Kammer, um noch bis 4000 Meter einige Treffwirkung zu erhalten.

### a) Das Schießen mit zwei Kugeln.

Der Schuß mit 2 Kugeln ist bis auf 500 Schritt sehr wirksam, auf größere Entfernungen gehen die Kugeln zu weit auseinander. In

Digitized by Google

der franzöſiſchen Marine hat man auch für dieſen Schuß den Aufſatz eingetheilt und markirt.

Die Engländer machen nur auf ganz nahe Entfernungen davon Gebrauch, da, wie ſie ſehr richtig bemerken, die Kugeln eine ſehr beſchränkte und unter ſich ungleiche Schußweite haben, durch ihren Stoß im Geſchütz, der ſelten central iſt, große Längen- und Seitenabweichungen erhalten. Verſuche 1842 zu Gavre zwei Vollkugeln aus dem 80pfündigen Bombenkanon zu ſchießen, veranlaßte ein ſo gewaltſames Niederſchleudern des, dann immer ſtark buckenden Geſchützes, daß Laffete und Rahmen bald dadurch zerſtört wurden.

Man lud das 80pfündige Bombenkanon auch mit 2 Hohlkugeln, die aber beide, in einer Menge von Trümmern zerſchellt, herausgeſchoſſen wurden. Setzte man auf die hinterſte einen Vorſchlag, ſo wurde zwar die vordere ſeltener zerſchellt, allein jedesmal bei der hinten liegenden der Zünder eingedrückt, noch ehe ſie das Geſchützrohr verließ. Man verſuchte eine Vollkugel und einen Kartätſchſchuß aus demſelben Bombenkanon, der aber ſelbſt bis 400 Schritt nur einige Wirkſamkeit gab; ſetzte man eine Hohlkugel ſtatt der Vollkugel ein und darauf den Kartätſchſchuß, ſo krepirte jene gewöhnlich im Rohr.

Die gleichzeitige Anwendung zweier Geſchoſſe aus dem 8zölligen Bombenkanon gewährt alſo in keiner Rückſicht eine erhebliche Wirkung, kann aber leicht ein Sprengen des Geſchützes veranlaſſen und iſt deshalb in der franzöſiſchen Marine *ausdrücklich verboten*.

Dieſelben Verſuche haben bewieſen, daß der Schuß mit einer Vollkugel aus jenem Bombenkanon auf gewöhnliche Entfernungen immer, ſowohl hinſichts der Schußweite als der Treffwirkung, dem mit einem Hohlgeſchoß nachſteht (Verſuche bei Berlin ergaben daſſelbe), und daß jener Geſchütz und Laffete immer erheblich mehr angreift. Deshalb iſt in der franzöſiſchen Marine auch der Gebrauch der *Vollkugeln für das Geſchütz unterſagt*.

### b) Der Kartätſchſchuß.

Die Streuung der Kartätſchkugeln nimmt im graden Verhältniß der Schußweiten zu.

Der Aufſatz hier iſt für eine mittlere Flugbahn zwiſchen allen, von den einzelnen Kugeln berechnet, ſo daß jene durch den Mittelpunkt der zu treffenden Fläche gehend gedacht wird.

Digitized by Google

Man hat in allen Marinen eine große und eine kleine Sorte Beutelkartätschen, die letztere wird bei Kanonen nicht angewendet.

Der Kartätschschuß wird gegen Schiffe unbrauchbar, wenn die Streuung über 12 Schritt beträgt; daher kann man aus langen und kurzen 30pfündern und 30pfündigen Bombenkanonen nur noch bis 400 Schritt, mit kleinen Kartätschen aus dem letzten Geschütz nur bis auf 270 Schritt auf eine gute Wirkung rechnen. Für Karonaden mit großen Kugeln sind 270 Schritt, mit kleinen 200 Schritt die größten noch wirksamen Kartätschschußweiten.

Setzt man auf eine Kugel einen Kartätschschuß bei den genannten 30pfündern, so hat man ungefähr dieselben Schußweiten und Streuungen.

### e) Schußtafeln verschiedener 8zölligen Bombenkanonen.

#### 1) 8zölliges englisches 104 Zoll lang.

| Erhöhung Grad | Mit Vollkugeln. 9,7 Pfund Ladung. | | Mit Hohlkugeln. 11,6 Pfund Ladung. | |
|---|---|---|---|---|
| | Entfernung Schritt | Flugzeit Sekunden | Entfernung Schritt | Flugzeit Sekunden |
| 0 | 375 | 0,75 | 462 | 1,0 |
| 1 | 725 | 2,0 | 875 | 2,25 |
| 2 | 1175 | 3,0 | 1312 | 3,0 |
| 3 | 1522 | 4,25 | 1540 | 4,25 |
| 4 | 1850 | 5,50 | 1925 | 6,0 |
| 5 | 2125 | 7,0 | 2125 | 6,50 |
| 6 | 2350 | 8,0 | 2880 | 7,75 |
| 7 | 2650 | 8,75 | 2475 | 8,0 |
| 8 | 2862 | 9,75 | 2612 | 8,75 |
| 9 | 3010 | 10,50 | 2885 | 10,0 |
| 10 | 3140 | 11,50 | 3000 | 10,50 |
| 11 | 3385 | 12,25 | 3140 | 11,50 |
| 12 | 3662 | 12,50 | 3400 | 12,50 |
| 13 | 3740 | 13,0 | 3540 | 13,25 |
| 14 | 3925 | 13,50 | 3590 | 14,0 |
| 15 | 4060 | 14,0 | 3650 | 15,25 |

Digitized by Google

2) 8zölliges englisches 99″ lang, mit Vollkugeln bei 9,04 Pfund Ladung.

| Erhöhung Grad | Entfernung Schritt |
|---|---|
| 0 | 425 |
| 1 | 800 |
| 2 | 1200 |
| 3 | 1485 |
| 4 | 1625 |
| 5 | 1875 |

3) 8zölliges englisches 78″ lang, mit Hohlkugeln bei 6,5 Pfund Ladung.

| Erhöhung Grad | Entfernung Schritt |
|---|---|
| 0 | 260 |
| 1 | 400 |
| 2 | 710 |
| 3 | 1035 |
| 4 | 1410 |
| 5 | 1625 |

4) 8zölliges preußisches 86″ lang, mit Vollkugeln bei 8 Pfund Ladung.

| Erhöhung Grad | Entfernung Schritt |
|---|---|
| 1 | 500 |
| 2 | 850 |
| 3 | 1100 |
| 4 | 1400 |
| 5 | 1636 |
| 10 | 1710 |
| 15 | 3709 |

5) 8zölliges französisches 95″ lang, mit Hohlkugeln bei 7,4 Pfund Ladung.

| Erhöhung Grad | Entfernung Schritt |
|---|---|
| 0 | 460 |
| 1½ | 900 |
| 5 | 1800 |
| 10 | 2740 |
| 15 | 3462 |
| Mit 4,25 Pfund Ladung | |
| 0 | 366 |
| 1½ | 800 |

6) 56pfündiges englisches, 98 Centner schwer, 134,5″ lang, mit Vollkugeln bei 12,0 Pfund Ladung.

| Erhöhung Grad | Entfernung Schritt |
|---|---|
| 0 | 360 |
| 1 | 950 |
| 2 | 1585 |
| 3 | 2080 |
| 4 | 2365 |
| 5 | 2590 |
| 6 | 2800 |

7) 8zölliges preußisches 86″ lang, mit Hohlkugeln bei 8 Pfund Ladung.

| Erhöhung Grad | Entfernung Schritt | Flugzeit Sekunden |
|---|---|---|
| 0 | 400 | — |
| 1 | 675 | 1,50 |
| 2 | 1075 | 2,59 |
| 3 | 1475 | 3,50 |
| 4 | 1875 | 5,0 |
| 5 | 2200 | 6,27 |
| 6 | 2571 | 7,56 |

Digitized by Google

| Erhöhung Grad | Entfernung Schritt | Erhöhung Grad | Entfernung Schritt | Flugzeit Sekunden |
|---|---|---|---|---|
| 7 | 2965 | 7 | 2783 | 8,97 |
| 8 | 3200 | 8 | 3014 | 10,01 |
| 9 | 3400 | 9 | 3234 | 11,13 |
| 10 | 3650 | 10 | 3506 | 12,96 |
| 11 | 3780 | 11 | 3748 | 14,50 |
| 12 | 4000 | 12 | 3978 | 16,50 |
| 13 | 4150 | 13 | 4207 | 18,20 |
| 14 | 4260 | 14 | 4435 | 20,0 |
| 15 | 4430 | 15 | 4663 *) | 22,19 |

Von Interesse sind die Angaben Griffiths über den Rollschuß mit Vollkugeln aus dem 8zölligen englischen Bombenkanon von 104 Zoll Länge, bei welchem die Geschützmündung bei horizontaler Richtung 5 Fuß 7 Zoll über den Horizont stand.

| Ladung | Erhöhung | Erster Aufschlag. | | Zweiter Aufschlag. | Totale Schußweite. | | Zahl der Aufschläge |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Pfund | Grad | Weite Schritt | Flugzeit Sekunden | Weite Schritt | Schritt | Flugzeit Sekunden | |
| 9,7 | 0 | 395 | 1 | 1125 | 4000 | 20 | 22 |
| 9,7 | 1 | 925 | 2 | 1255 | 3500 | 19 | 18 |
| 9,7 | 1½ | 1020 | 3 | 1415 | 3040 | 16 | 16 |
| 8,72 | 0 | 430 | 1 | 900 | 3350 | 17 | 12 |
| 8,72 | 1 | 700 | 2 | 1105 | 3100 | 15 | 10 |

Auch in der englischen Marine kommt der Schuß mit Vollkugeln aus dem Bombenkanon gewöhnlich nicht vor, dagegen führt sie auf Dampfern, wo nur das lange 8zöllige Bombenkanon auf dem Deck ist, einige mit Blei ausgegossene Hohlkugeln mit, um auf große Entfernungen damit feindliche Maste niederzuwerfen. Die Treffwirkung dieser sehr schweren Geschosse steht der der excentrischen Hohlkugeln nicht nach, dagegen wirkt ein solcher Schuß sehr heftig auf die Laffete. Die Treffwirkung gewöhnlicher Vollkugeln ist bis zu mittleren Entfernungen schon sehr unsicher.

*) Trotz der eigenthümlichen Verhältnisse zwischen den Schußweiten, Ladungen und Erhöhungen wenn man Tabelle 1 und Tabelle 8 vergleicht, sind dennoch beide, nämlich Tabelle 1 nach Griffiths, Tabelle 8 nach preußischen Versuchen richtig.
D. R.

Digitized by Google

d) Schußweiten des 30pfündigen Bombenkanons mit 4 Pfund 8 Loth und mit 3 Pfund 6 Loth Ladung.

| Richtungswinkel. | Ladung. | Schußweite in Schritten | |
|---|---|---|---|
| | | mit Vollkugeln. | mit Hohlkugeln. |
| 0,0 Grad | 4 Pfund 8 Loth | 380 | 414 |
| 0,0 " | 3 " 6 " | 342 | 400 |
| 1,10 " | 4 " 8 " | 745 | 900 |
| 1,10 " | 3 " 6 " | 685 | |
| 5,0 " | 4 " 8 " | 1880 | 2018 |
| 5,0 " | 3 " 6 " | 1663 | |
| 10,0 " | 4 " 8 " | 3000 | |
| 10,0 " | 3 " 6 " | 2700 | |
| 14,0 " | 4 " 8 " | 3570 | |
| 14,0 " | 3 " 6 " | 3460 | |

Die Karonaden, welche in der französischen Marine bisher nur zum Schießen mit Vollkugeln verwendet wurden, werden jetzt auch mit Hohlkugeln ausgerüstet.

e) Schußtafeln für Karonaden mit Hohlkugeln.

| Schußweiten in Schritten. | Karonaden (unverglichen) | | | Karonaden (verglichen) | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 24pfdige mit 2,75 | 18pfdige mit 2,40 | 12pfdige mit 1,37 | 24pfdige mit 2,75 | 18pfdige mit 2,125 |
| | Preußische Pfund Ladung. | | | | |
| | Aufsatz in preußischen Zollen. | | | | |
| 135,5 | — | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 271,0 | 0,075 | 0,114 | 0,038 | 0,075 | 0,114 |
| 406,5 | 0,150 | 0,229 | 0,114 | 0,160 | 0,228 |
| 542,0 | 0,269 | 0,340 | 0,228 | 0,350 | 0,380 |
| 677,5 | 0,375 | 0,456 | 0,340 | 0,456 | 0,530 |
| 813,0 | 0,520 | 0,608 | 0,456 | 0,608 | 0,720 |
| 948,5 | 0,630 | 0,800 | 0,608 | 0,750 | 0,910 |
| 1064,0 | 0,838 | 0,980 | 0,760 | 0,950 | 1,102 |
| 1219,5 | 0,988 | 1,178 | 0,910 | 1,140 | 1,330 |
| 1355,0 | 1,178 | 1,406 | 1,10 | 1,330 | 1,590 |
| 1490,5 | 1,40 | — | — | 1,558 | — |
| 1626,0 | 1,59 | — | — | 1,824 | — |

Man ersieht daraus die geringe Brauchbarkeit dieser Geschütze für die jetzt im Seegefecht nothwendige Fernwirkung, die wegen des großen Richtungswinkels von 1000 Schritt an, einen durch den mindestens 1½mal größern Einfallwinkel sehr geringen bestrichenen Raum giebt.

Digitized by Google

Zum Vergleich mit der vorstehenden Tafel folgen hier:

f) Schußtafeln für die englischen Geschütze mit Vollkugeln.

| Geschütze. | Gewicht der Röhre in Preußischen Pfunden. | Länge der Röhre in Preußischen Zollen. | Seelendurchmesser in Preußisch. Zollen. | Ladung in Preußischen Pfunden. | Erreichte Schußweiten in Schritten, (5 Schritt = 4 Yards) bei den Erhöhungen von: 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 Grad. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 32pfdges Kanon . | 7200 | 104 | 6,21 | 10,3 | 475 | 943 | 1405 | 1805 | 2062 | 2422 |
| | 6031 | 99 | 6,21 | 10,3 | 475 | 943 | 1405 | 1805 | 2062 | 2422 |
| | 5183 | 93,2 | 6,21 | 7,74 | 412 | 850 | 1265 | 1625 | 1925 | 2175 |
| | 4313 | 87,3 | 6,17 | 5,57 | 450 | 844 | 1230 | 1575 | 1875 | 2125 |
| | 3453 | 75,7 | 6,11 | 5,0 | 410 | 840 | 1181 | 1512 | 1812 | 2000 |
| | 2538 | 69,5 | 6,10 | 3,8 | 280 | 600 | 920 | 1260 | 1600 | 1850 |
| | | 62,0 | 6,10 | | | | | | | |
| 24pfdges Kanon . | 5400 | 104 | 5,60 | 7,74 | 450 | 944 | 1400 | 1770 | 2100 | 2300 |
| | 5180 | 100 | | | | | | | | |
| | 4313 | 87,3 | 5,60 | 7,74 | 422 | 910 | 1350 | 1720 | 2000 | 2200 |
| | 3500 | 75,7 | 5,60 | 5,57 | 320 | 660 | 1000 | 1354 | 1440 | 1950 |
| 18pfdges Kanon . | 4500 | 100 | 5,18 | 5,57 | 450 | 900 | 1350 | 1700 | 2000 | 2250 |
| | 4100 | 93,2 | | | 425 | 880 | 1340 | 1680 | 1950 | 2200 |
| 12pfdges Kanon . | 3600 | 100 | 4,4 | 3,80 | 450 | 890 | 1340 | 1670 | 1920 | 2100 |
| | 3130 | 87,3 | | | 425 | 880 | 1300 | 1600 | 1850 | 2000 |
| 68pfdge Karonade | 3880 | 60,2 | 7,78 | 5,44 | 338 | 676 | 1020 | 1300 | 1550 | 1775 |
| 42 " " | 3453 | 52,0 | 6,60 | 3,38 | 300 | 640 | 1010 | 1230 | 1475 | 1700 |
| 32 " " | 1830 | 46,0 | 6,10 | 2,55 | 290 | 605 | 880 | 1130 | 1375 | 1575 |
| 24 " " | 1410 | 43,6 | 5,54 | 2,0 | 280 | 545 | 810 | 1030 | 1250 | 1440 |
| 18 " " | 1078 | 38,8 | 5,16 | 1,5 | 275 | 535 | 770 | 980 | 1200 | 1400 |
| 12 " " | 650 | 30,8 | 4,37 | 1,0 | 250 | 470 | 725 | 920 | 1100 | 1236 |

Man erkennt auch hier, daß die Karonaden nur bis höchstens 1000 Schritt noch einen wirksamen rasirenden Schuß geben.

### g) Regeln für das Schießen im Seegefecht.

Die Ladung und Anfangsgeschwindigkeit der Geschosse gegen Holzmassen ist die beste, welche nur gerade genügt diese zu durchdringen. Sie erzeugt die größte Erschütterung, die meisten Trümmer und veranlaßt namentlich, daß Hohlkugeln in der Schiffswand krepiren.

Am wirksamsten sind im Seegefechte die Geschosse, welche den Schiffskörper unter der Wasserlinie treffen. Es wird das der Fall sein, wenn sich das feindliche Schiff durch das Rollen der Wellen hebt, oder auch senkt. In jenem Fall ist es möglich die Gefechtsseite des feindlichen Schiffes so zu treffen, in diesem geht eine kräftig wirkende Kugel durch das Deck und in den meisten Fällen auch tief genug in, oder durch das uns abgekehrte Bord. — Kommt es darauf an, die Maste und das Takelwerk zu treffen und zu zerstören (beim Jagen), da muß man Feuer geben, wenn sich das feindliche Schiff hebt.

Im Nahgefecht ist es also Hauptsache die Schiffswände unter der Wasserlinie zu treffen, einige 24pfündige und eine 8zöllige Hohlkugel reichen hin, um das Schiff zum Sinken zu bringen.

Zwischen zwei Wellen hat ein Schiff weniger Beherrschung gegen ein feindliches, als auf der Höhe einer Welle.

Ein Schiff über dem Winde ist zwischen zwei Wellen, wenn so eben seine Gefechtsseite empor zu steigen beginnt, da darf es nicht feuern. So wie die Seite zu sinken anfängt, das ist der rechte Augenblick.

Ein Schiff unter dem Winde beginnt seine Gefechtsseite zu neigen, wenn es zwischen zwei Wellen ist, und muß also gegen Ende dieser Neigung feuern.

Doch die Regel hat Ausnahmen; im ersten Falle bei starker Briese würde das abgefeuerte Geschütz einen zu heftigen, zerstörenden Rücklauf erhalten, man darf da nicht vor beendeter Senkung feuern und doch wird man dann eine doppelte Garnitur Bracktaue zur Hand haben müssen, besonders für Geschütze des Oberdecks, deren Taue durch die Feuchtigkeit unglaublich leiden.

Digitized by Google

Ueber dem Winde wird das feindliche Deck oft sehr stark geneigt und dem Kartätschschuß bloß gegeben, bietet aber auch dem Kugelschuß eine große Treffläche und die Möglichkeit, daß die Kugel das Deck und die jenseitige Wand durchdringt.

Zum Zerstören der Masten und des Takelwerks genügen einige gut placirte und benutzte Geschütze auf dem Decke. Die der Batterien sind wegen der großen Elevation, besonders wenn das feindliche Schiff nahe ist, nicht dazu geeignet. Am besten sind dazu in der Nähe große Kartätschen aus langen Kanonen, da sie nicht so streuen wie die Karonaden und die kurzen Röhre. Sie müssen frei über die Schanze schießen, um schnelle Seitenrichtung zu gestatten und bis 20 Grad Erhöhung nehmen können.

Die zu diesem Zweck sonst gebräuchlichen Ketten-, Stangen- und Armkugeln sind wegen ihrer unsicheren Wirkung jetzt ganz aufgegeben.

Der Rollschuß ist nur auf ruhiger See aus Kanonen mit Vollkugeln und $\frac{1}{3}$ kugelschwerer Ladung bis auf 2000 Schritt anwendbar, mit 8zölligen Bombenkanonen und Bomben, deren Mundlöcher mit einem eisernen Pfropfen geschlossen, bis 3000 Schritt. Die Richtung des Geschützes darf dabei nicht über 2 bis 3 Grad betragen, damit das Geschoß unter $3\frac{1}{2}$ bis 5 Grad aufschlägt; ist der Einfallswinkel auch nur wenig über 5 Grad, so macht das Geschoß nur 1 bis 2 hohe Sprünge, rikochettirt nicht und verliert nach dem ersten Aufschlage die nöthige Perkussionskraft.

Der Bogenschuß, Schuß mit Aufsatz, wird bei Kanonen mit Vollkugeln bei $\frac{1}{3}$ und $\frac{1}{4}$ kugelschwerer Ladung besonders wirksam, wenn er nur auf Entfernungen angewendet wird, die nicht über 3 Grad Erhöhung erfordern, er ist dann noch rasirend genug, giebt einen bedeutend bestrichenen Raum und gegen eine Fregatte bei richtig geschätzter Entfernung, oder Fehler bis 100 Schritt, noch 60 Prozent Treffer von hinreichender Perkussionskraft um die stärksten Masten umzuwerfen und beide Schiffswände zu durchdringen. Die $\frac{1}{4}$ kugelschwere Ladung ist für den Kugelschuß bei Kanonen nur in großer Nähe zweckmäßig.

Für zum Sprengen geladene Hohlgeschosse eignet sich nur der Bogenschuß, damit die Zünder nicht verlöschen, oder Perkussionszünder die Sprengladung nicht zu früh zünden. Hohlkugeln vertragen nur $\frac{1}{8}$ bis $\frac{1}{7}$ kugelschwere Ladung, damit die Zünder nicht ins Geschoß

Digitized by Google

getrieben werden, oder die Geschosse im Rohre zerschellen. Die bloßen Hohlkugeln ohne Zünder und Sprengladung sind, wie die Vollkugeln, auf näheren Entfernungen hauptsächlich gegen Schiffswände brauchbar.

### Der Shrapnelschuß.

Er wird gegen feindliche Schiffe die unter dem Winde kämpfen, geneigt also, das Deck sehr bloß geben, auf Entfernungen von 800 bis 1200 Schritt für den 32pfünder, bis 1500 Schritt für das 8zöllige Bombenkanon sehr wirksam gegen die Mannschaft, vorzüglich aber, wenn man im Verfolgen ein Schiff damit der Länge nach fassen kann. Man wird nur einzelne Geschütze auf dem Deck dazu benutzen.

### Der Kartätschschuß.

Er ist aus Kanonen und Bombenkanonen bis 500 Schritt mit großen Kartätschen gegen Segel- und Takelwerk sehr wirksam, aber auch nur von den Geschützen auf dem Deck.

Wo man in solcher Entfernung oder näher ein feindliches Fahrzeug der Länge nach bestreichen kann, ist die Wirkung der kleinen Kartätschen (bis 300 Schritte) gegen die Bemannung höchst vernichtend, besonders wenn im Gefecht das Zeichen zum Niederwerfen überhört wurde.

Um richtig zu schießen, muß man die Entfernung des zu beschießenden feindlichen Schiffs kennen, man hat dazu jetzt auf allen Kriegsschiffen eingerichtete Fernröhre, die bei der Kenntniß der verschiedenen aber bestimmten Höhen der Masten, der Raaen, der Höhe der Batterien über dem Wasserspiegel ꝛc. auf den verschiedenen Kriegsschiffen, entweder nur den Winkel und daraus die Entfernung, oder diese sogleich ergeben.

In diesem Falle sind es entweder Spiegelinstrumente, in welchen zwei Spiegel durch eine Schraube so lange gestellt werden, bis sich das Bild des anvisirten Gegenstandes in beiden Spiegeln deckt, und nun am Rohre die Entfernung abgelesen werden kann, im andern Falle wird irgend eine bekannte Höhen- oder Längenausdehnung (Mastenhöhe, Schiffslänge ꝛc.) zwischen die Schenkel eines im Okularglase eingeschnittenen Winkels gebracht, wo dann daneben die Entfernung angegeben ist. — Der Distanzmesser von Romershausen (vom Jahre 1848) ist besonders zu empfehlen.

Digitized by Google

Jedenfalls ist auch so das richtige Messen der Entfernungen noch ziemlich unsicher, theils durch die Bewegung des eigenen, wie durch die des feindlichen Schiffs und jener Erikſenſche Diſtancemeſſer, zu Lande ſchon lange als der vom preußiſchen General Decker erfundene bekannt, iſt keineswegs ein ſo ſicheres Inſtrument, für welches es der öſterreichiſche Hauptmann Möhring in ſeinem ſehr phantaſiereichen Werkchen*) „Die amerikaniſche Land- und Seemacht" ausgiebt.

Die Tafeln der verſchiedenen Abmeſſungen der Maſthöhe ꝛc. bei Kriegsſchiffen aller Größen, auf welche das Schätzen und Meſſen der Entfernung baſirt iſt, welche auch die, den Entfernungen zugehörigen Winkel enthalten, finden ſich in Douglas Handbuch (1824) und in Griffiths (1848) ſehr ausführlich, daher hier darauf verwieſen werden darf.

Ein ſehr praktiſches Mittel die Entfernung zu ſchätzen, ſind 24-, 30- oder 32pfündige Hohlgeſchoſſe, deren Zünder für 1500, 2000 und 2500 Schritt Entfernung und Flugzeit genau tempirt ſein müſſen. Man benutzt nach ungefährer Schätzung eine von dieſen und wird ſchon durch ſie, oder doch durch die zweite, ziemlich ſichere Auskunft erhalten. Für nähere Entfernungen geben die immer ſehr genau tempirten Shrapnels einen richtigen Anhalt.

---

*) „In Bezug auf die in derſelben Schrift erwähnten amerikaniſchen Geſchütze von Schmiede- und Gußeiſen von 10 bis 12 Zoll Durchmeſſer und des von Möhring als Wunder dargeſtellten ſelbſtabfeuernden Schloſſes, iſt hier zu erwähnen, daß die der Augsburger Zeitung entlehnte Beſchreibung eines ſolchen 12zölligen Bombenkanons von 25000 Pfund Gewicht, eine ſehr unklare iſt, daß man aber auch jetzt in Amerika 8zöllige Bombenkanonen für alle Marine-Gefechtszwecke nützlicher erkannt hat, als jene koloſſalen Geſchütze, denen man nie die Schußſicherheit und Tragweite der 8zölligen geben konnte. So iſt es auch mit jenem Schloß, deſſen Mechanismus leicht ſo einzurichten, daß bei den Schwankungen des Schiffs nur dann das Abfeuern erfolgt, wenn die Lage des Decks wagerecht iſt.

Das aber veranlaßt nicht ein Folgen des bewegten Zieles und genaue Seitenrichtung des Geſchützes. Nur wenn die zielende Nummer ſelbſt in dem Augenblick abfeuern kann, wenn ſie über Viſir (Aufſatz) und Korn das Ziel erblickt, wie das jetzt durch den Schlaghammer ausführbar, wird der Schuß möglichſt ſicher."

Digitized by Google

Die von Douglas angegebene Art nach den Tangenten*) d. h. für bestimmte Entfernungen, z. B. nach dem obersten Mastkorb, nach den Raaen ꝛc. zu richten, war nur so lange Nothbehelf, als die Schiffsgeschütze noch keinen Aufsatz hatten.

Für Bombenkanonen auf große Entfernungen reicht der Aufsatz nicht aus, und bei irgend bewegter See ist der Gebrauch des Quadranten unmöglich. Um daher auch dann die nöthige Erhöhung nehmen zu können, müssen die Geschütze auf wagerechtem Stande und bei wagerechter Seelenaxe eine mit weißer Oelfarbe bezeichnete Senkrechte vom Mittelpunkt des Schildzapfen nach der Kante der untern Schildzapfenpfanne und über diese verlängert, erhalten. Bezeichnet man diesen Strich auf der äußeren Pfannenfläche mit 0, und senkt nun das Bodenstück um 1, 2, 3 ꝛc. 10 bis 15 Grade immer um 1°, den man da an der Pfannenfläche bezeichnet, wo die Senkrechte auf die Schildzapfenfläche zeigt, so kann man nun danach jede beliebige Erhöhung leicht nehmen. Diese Einrichtung ist auch für solche Geschütze auf dem Lande ganz praktisch.

Es versteht sich von selbst, daß, wenn das Schiff nach dem Bord, welches feuert, durch Wind, Wellen, oder bei Dampfern durch Belastung mit den sämmtlich dahin feuernden Geschützen eine ziemlich bleibende Neigung hat, dieser Winkel durch ein Pendel ermittelt und dem erforderlichen Richtungswinkel, oder bei geforderter horizontaler Richtung der Geschütze zugerechnet werden muß.

---

*) Jedes Geschoß fällt, mit welcher Geschwindigkeit es sich auch in der Flugbahn bewegt, ohne Rücksicht auf den Luftwiderstand beim Fallen, in der ersten Sekunde $15\frac{5}{8}$ Fuß, in den folgenden nach dem Verhältniß 3, 5, 7, 9 ꝛc. $\times$ $15\frac{5}{8}$. Weiß man nun z. B., daß ein Geschoß auf 2000 Schritt 4 Sekunden zubringt, ehe es aufschlägt, so bedarf es 2 Sekunden zum Steigen und 2 Sekunden zum Fallen. Es muß also $(15\frac{5}{8} + 3.15\frac{5}{8})$ Fuß $= 2 \times 2\ 15\frac{5}{8}$ fallen, um den mit der Geschützmündung in gleicher Höhe liegenden Punkt zu treffen. Richtet man die Seelenaxe also auf einen 62 Fuß über den zu treffenden Punkt senkrecht liegenden, so würde der erste getroffen werden, und diese senkrechte Höhe von 62 Fuß ist die Tangente zu dem Richtungswinkel.

Digitized by Google

## XIII.

## Bemerkungen über die Ausrüstung der Kriegsschiffe mit Handwaffen.

(Nach Charpentier, ziemlich genau, auch mit der englischen Ausrüstung übereinstimmend.)

| Art der Schiffe. | Flinten. | Büchsen. | Pistolen. | Säbel für Inf. | Säbel für Enter. | Enter-Beile. | Enter-Picken. | Dolche. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Linienschiffe 1sten Ranges | 250 | 40 | 300 | 40 | 450 | 30 | 120 | 120 |
| " 2ten " | 220 | 36 | 300 | 36 | 450 | 30 | 100 | 120 |
| " 3ten " | 200 | 34 | 270 | 34 | 400 | 30 | 90 | 120 |
| " 4ten " | 160 | 30 | 200 | 30 | 300 | 30 | 80 | 110 |
| Fregatten 1sten " | 110 | 26 | 170 | 26 | 250 | 30 | 60 | 100 |
| " 2ten " | 100 | 24 | 135 | 24 | 200 | 25 | 40 | 70 |
| " 3ten " | 80 | 20 | 115 | 20 | 170 | 20 | 30 | 50 |
| Corvetten mit Kastell von 30 Kan. | 80 | 12 | 100 | 12 | 150 | 20 | 30 | 70 |
| " ohne " " 24 " | 70 | 10 | 70 | 10 | 100 | 15 | 26 | 50 |
| " " " " 20 " | | | | | | | | |
| Briggs von 20 Kanonen und Aviso-Corvetten. | 50 | 8 | 50 | 8 | 70 | 15 | 24 | 50 |
| Briggs von 18 und 16 Kanonen | 40 | 8 | 40 | 8 | 60 | 15 | 20 | 40 |
| Aviso-Briggs | 36 | 8 | 40 | 8 | 60 | 12 | 20 | 40 |
| Briggs, Goeletten, Kutter ꝛc. von 6—10 Kanonen. | 20 | 6 | 25 | 6 | 30 | 10 | 12 | 40 |
| Dampfer von 220 Pferdekraft | 50 | 8 | 50 | 8 | 70 | 15 | 24 | 50 |
| " " 150—220 Pferdekraft | 36 | 8 | 40 | 8 | 60 | 15 | 20 | 50 |
| Gabarren von 380 Tonnen | 30 | 10 | 30 | 10 | 40 | 12 | 16 | 40 |
| Transport-Corvetten | 60 | 12 | 60 | 12 | 70 | 15 | 24 | 50 |
| Kleine Gabarren | 14 | 6 | 14 | 6 | 20 | 10 | 10 | 30 |

Digitized by Google

Die Gewehre für die Marine haben etwa 2—4 Zoll kürzeren Lauf als Infanteriegewehre, übrigens daſſelbe Kaliber aber die Garnitur von Kupfer oder Meſſing. Sie ſind etwa 8 Pfund ſchwer ohne Bajonett, mit Perkuſſion verſehen und an einem ſtarken Gewehrriemen über die Schulter zu hängen.

Statt der Büchſen würde man jetzt zweckmäßiger das Zündnadelgewehr oder das Thouveninſche benutzen.

Die Piſtolen glatt, von gewöhnlichem Kaliber, mit Perkuſſion, haben den Ladeſtock oben am Lauf mit einem Scharnier zum Umklappen befeſtigt und an dem Griff eine etwa 4 Zoll lange, ¼ Zoll breite eiſerne Feder, mit der ſie in den Gurt des Mannes geſteckt werden können.

Die Enterſäbel haben ganz die Form des franzöſiſchen Infanterieſäbels, nur am Griff einen die Fauſt völlig deckenden Korb von Eiſen, der zur Verhütung des Roſtens mit Oelfarbe ſchwarz angeſtrichen iſt.

Das Enterbeil darf nicht viel über 4 Pfund ſchwer ſein. Das Eiſen bildet nach einer Seite eine 6 Zoll hohe, pyramidale, ſcharfe, grade Spitze, um es damit in die Schiffswand ſo feſt zu hauen, daß ſich der Matroſe daran halten kann, nach der andern eine 4 Zoll hohe, mit dem Radius von 6 Zoll gebildete Kreisbogenſchneide, um Tauwerk damit zu durchhauen.

Es ſitzt vermittelſt zwei 8 Zoll langen Federn feſt an dem in ſeiner Mitte eingelaſſenen eſchenen Stiel, der etwa 2 Fuß lang, am Griff gereifelt iſt, um das Abgleiten der Hand zu verhindern. Man trägt es mit dem Stiel im Gurt.

### Die Enterpicke.

Eine 6 Zoll hohe, glatte, zweiſchneidige Spitze, die mit einer Dille und 2 Federn an einem 6—7 Fuß langen eſchenen Schaft durch Niethe befeſtigt iſt.

### Der Dolch.

Er iſt jetzt mit dreikantiger Klinge, etwa 8 Zoll lang, mit einem Griff von ſchwarz gebeizten Holze. Man liefert ihn nur unmittelbar für den Krieg, um im Frieden nicht Mißbrauch mit einer ſo gefährlichen Waffe zu veranlaſſen.

Digitized by Google

### Aufbewahrung der Handwaffen.

Sie erfordert auf Schiffen die größte Sorgsamkeit und beständige Beaufsichtigung. An Gewehren und Pistolen werden die Eisentheile am besten brünirt und wenigstens zweimal wöchentlich mit reinem erwärmten Talg dünn abgerieben, das Innere des Laufs wird mit Bleiöl gestrichen.

Alle Schießwaffen werden an den dazu bestimmten Gerüsten, die immer unter Deck vor den Augen der Offiziere sein müssen, an den Riemen mit der Mündung nach unten aufgehängt und so mit Gurten umschlungen, daß sie bei der Bewegung des Schiffs fest bleiben.

Die Säbelklingen werden rostrein erhalten und ebenso mit gutem Fett abgerieben.

Die Körbe mit schwarzer Oelfarbe angestrichen.

Die Säbel hängen frei ohne Scheide ebenfalls an dergleichen Gestellen, die Scheiden neben jeden.

Beile und Picken sind innerhalb am Bord auf dem Deck mit Griff und Schaft in Oesen gesteckt, die Eisentheile rostrein mit Fett abgerieben (ein guter Firniß aus Leinöl ist dazu zu empfehlen). Griffe und Schäfte sind in einigen Marinen mit Oelfarbe angestrichen, in anderen nicht.

---

Der Verfasser schließt hiermit seine Bemerkungen mit dem Wunsch, daß sie dazu beitragen mögen, unsere Artillerieoffiziere zum Studium eines bei uns jetzt wenig kultivirten Zweiges ihrer Wissenschaft anzuregen.

T.

---

Digitized by Google

## XIV.

## Verſuche mit Achſen aus Gußſtahl, angeſtellt am Schluſſe des Jahres 1849 in Carlswerk bei Neuſtadt-Eberswalde.*)

Auf Veranlaſſung des Herrn Werner, Beſitzers des Stahlwerkes Carlswerk bei Neuſtadt-Eberswalde fanden Verſuche über die Feſtigkeit, Elaſtizität und den Torſions-Widerſtand verſchiedener Eiſenbahnwagenachſen ſtatt, welchen eine große Zahl Techniker und Eiſenbahnbeamte ꝛc. beiwohnten, ſo daß der Maſchinenbau, der Eiſenbahnbetrieb, der Poſtbetrieb und die Artillerie-Technik durch Fachmänner dabei vertreten waren.

Man hatte 2 Gußſtahlachſen von Fr. Krupp in Eſſen, welche durch den Maſchinenmeiſter der Berlin-Hamburger Eiſenbahn, Herrn Gruſon, zu dieſem Zwecke beſorgt waren, 2 dergleichen von Werner in Carlswerk und eine Bündelachſe von der axle tree company bei Birmingham, geliefert von dem Fabrikbeſitzer Herrn Borſig, zu dieſem Verſuche beſtimmt.

*) Wir haben im 1ſten Heft des 25. Bandes S. 59 ꝛc. unſerer Zeitſchrift eine Mittheilung über Haltbarkeitsverſuche mit Achſen von Gußſtahl aus der Fabrik von Fr. Krupp gemacht; die hier folgenden Verſuche bilden eine ſehr intereſſante Erweiterung jener, welche bei der eben ſo ſorgſamen als ſachgemäßen Ausführung unter der Mitwirkung von anerkannten Technikern in ihren Reſultaten auch für die Artillerietechnik von Wichtigkeit ſind, weshalb uns ihre Aufnahme im Archiv ſehr nützlich erſchien.
D. R.

Digitized by Google

Sämmtliche Achsen waren noch nicht gebraucht.

Zu den Versuchen über den Torsionswiderstand waren eine Krupp'sche Gußstahlachse, eine Werner'sche Gußstahlachse und die Achse der axle tree company dergestalt vorgerichtet, daß das eine Ende der Achsen in einem gußeisernen Lager mit schmiedeeisernen Keilen unverrückbar befestigt war, während sie in einem zweiten Lager frei ruhten und in demselben vollkommen leicht drehbar waren. Das andere Ende jeder Achse war durch Keile mit einem gußeisernen Hebel von 10 Fuß Länge fest verbunden, dessen Ende zur Aufnahme einer Wageschale mit Gewichten eingerichtet war. Auf der Achse mit einer Klemme fest angeschraubt befand sich an der innern Seite des ersten Lagers eine gekröpfte Eisenstange, welche senkrecht über der Mitte der Achse in einem Zeiger endigte; eine eben solche am andern Ende der Achse befestigte Eisenstange trug einen Bogen von 30 Grad, welcher in einer gegen die Achse senkrechten Ebene über deren Mitte sich befand und in einzelne Grade ($= \frac{1}{360}$ des Kreisumfanges) eingetheilt war.

## I. Versuch.

Eine Krupp'sche ungehärtete Gußstahlachse von 6 Fuß 11 Zoll Rheinl. Länge, nach der Angabe von weicherer Sorte (ein Fabrikzeichen konnte daran nicht aufgefunden werden), deren kleinster Durchmesser in der Mitte zu 3,45 Zoll Rheinl. ermittelt wurde (im übrigen war sie $3\frac{3}{8}$ Zoll stark), war mit den gußeisernen Lagern der eben beschriebenen Vorrichtung auf starken, gegen den Horizont um 4 Grad geneigten und am untern Ende durch Steine beschwerten Balken mittelst durchgehender Schraubenbolzen befestigt. Zwischen den gußeisernen Lagern lag die Achse auf 5 Fuß 7 Zoll frei, und die Mitte der Fußpunkte des Zeigers und des Gradbogens standen 5 Fuß $5\frac{3}{4}$ Zoll von einander. Die Hälse der Achse in den Lagern waren zu $3\frac{3}{4}$ Zoll Stärke abgedreht, die Lager 5 Zoll breit, der Hebel am Kopfe 4 Zoll stark. Die Zeigervorrichtung war so gestellt, daß sie, wenn der Hebel durch eine untergestellte Steife außer Wirkung gesetzt war, auf 0 Grad stand, wobei der Hebel einen Erhebungswinkel von 4 Grad gegen den Horizont bildete.

Digitized by Google

Es wurde nun zunächst das Gewicht des Hebels an seinem Endpunkte abgewogen und das zur Contrebalancirung erforderliche Gewicht zu 2 Centner 99 Pfund gefunden (der Centner à 110 Pfund). Der frei schwebende Hebel bewirkte hiernächst eine Torsion von 0,9 Grad, es wurde sodann am Ende des Hebels eine Wageschale im Gewichte von 2 Centner 43 Pfund angehängt und bei dem nunmehr am Hebelarme wirkenden Gesammtgewichte von 5 Centner 32 Pfund eine Torsion von 1,6 Grad beobachtet.

Die Wageschale wurde dann vorsichtig mit Gewichten belastet.

Da es nach einer Torsion von 31 Grad zur weitern Fortsetzung des Versuchs an der nöthigen Tiefe für die Senkung der Wageschale fehlte, so wurde der Versuch hiermit abgebrochen. Eine Besichtigung der Achse ergab zwar das Vorhandensein vielfacher paralleler Längenrisse in der Farbe auf der Oberfläche der Achse, jedoch konnten Spuren eines eigentlichen Bruches, obgleich die Achse eine bleibende Verdrehung von 27 Grad auf 5 Fuß 7 Zoll Länge erlitten hatte, nicht entdeckt werden.

Zur Weiterführung des Torsionsversuches mit der Kruppschen Gußstahlachse hatte man die Lage der Vorrichtung dadurch um 30 Grad gegen die bei dem vorigen Versuche gehabte Stellung gedreht, daß die gußeisernen Lager der Achse auf starken gußeisernen Keilen von dieser Winkelöffnung mit Schrauben befestigt waren. Diese Einrichtung hatte zum Zwecke, aufs Neue Raum für die Senkung des Hebels und der Wageschale zu gewinnen. Ein zweiter Satz solcher Keile von 60 Grad Winkelöffnung stand bereit, um gegen die erstern vertauscht zu werden, wenn die weitere Senkung der Wageschale dies erforderlich machen sollte, und durch Combination beider Arten von Keilen war endlich eine Drehung des ganzen Apparats um 90 Grad möglich.

Um das Belasten und Entlasten des Hebels zu erleichtern, diente ein Hebezeug, mittelst dessen die Wageschale mit ihren Gewichten bequem mit dem Ende des Hebels verbunden und von demselben wieder gelöst werden konnte.

Bei der vorhergehenden Unterbrechung des betreffenden Versuchs hatte die in Rede stehende Axe nach Abnahme der Gewichte und der Wagschale, jedoch bei freier Wirkung des Hebels eine bleibende Verdrehung von 27 Grad erlitten. Der Winkelmesser war jetzt auf der

Digitized by Google

Achse von Neuem so befestigt, daß der Zeiger am Bogen auf 0 Grad stand, während die Achse der freien Wirkung des Hebels (2 Centner 99 Pfund) ohne Belastung ausgesetzt war. Nachdem man sich noch von der Identität der Achse überzeugt hatte, wurde in den Versuchen fortgefahren.

Bei einer Torsion von 49,9 Grad mußte abermals abgebrochen werden wegen Mangel an Raum für die Senkung der Wageschale, und man legte die Achse mit ihren Lagern auf die schon erwähnten gußeisernen Keilstücke von 60 Grad Winkelöffnung.

Die schon früher beobachteten Längenrisse in der Farbe auf der Oberfläche der Achse vermehrten sich, namentlich von der 6ten Beobachtung ab, in hohem Grade; sie zeigten sich besonders auf der unteren Seite sowohl in der Mitte als an dem eingespannten Ende der Achse; Glühspahn begann sich in kleinen Blättern abzulösen. Außerdem wurde in der Mitte der Achse eine Beule bemerkt; da sich indeß an derselben schon vor dem Beginne der Versuche zahlreiche Unregelmäßigkeiten der Form gefunden hatten, so konnte nicht ermittelt werden, ob die bemerkte Beule eine Wirkung der Torsion sei.

Nachdem man die Achse mit ihren Lagern auf den Keilstücken von 60 Grad Winkelöffnung befestigt hatte, ward der Winkelmesser so auf der Achse angebracht, daß der Zeiger desselben bei freier Wirkung des Hebels ohne Belastung auf dem Nullpunkte des Gradbogens stand, welcher daher gegen seine ursprüngliche Lage beim Anfange der Versuche nunmehr im Ganzen um 41 Grad gedreht war. Es wurde sodann mittelst des Hebezeuges die Wageschale mit den auf derselben befindlichen Gewichten vorsichtig dem Hebel angehängt, und der Versuch fortgesetzt.

Da der Raum für die Senkung der Wageschale nach einer Torsion von 75,6 Grad wiederum nicht ausreichte, so wurden die beiden Satzkeile, zusammen zu einem rechten Winkel sich ergänzend, auf einander gesetzt und die Achslager gegen dieselben verschraubt. Der Meßapparat wurde sodann wieder so auf der Achse befestigt, daß der Zeiger bei freier Wirkung des Hebels ohne Wageschale auf 0 Grad stand, so daß der Nullpunkt gegen seine ursprüngliche Lage jetzt um 67,2 Grad gedreht war.

Digitized by Google

Nachdem der Raum für die Bewegung des Hebels wiederum erschöpft war und keine Mittel mehr vorhanden waren, denselben wieder zu beschaffen, so mußte der Versuch hiermit geschlossen werden.

Eine Besichtigung der Achse ließ Spuren eines Bruches nicht bemerken, dagegen war die Farbe und der Glühspahn auf der Oberfläche der Achse, namentlich in der Mitte derselben, vielfach nach der Länge und Quere zerspalten und löst sich in Blättern ab. Die schon oben erwähnten ursprünglichen Unregelmäßigkeiten in der Form der Achse ließen übrigens auch jetzt nicht erkennen, ob die in der Mitte sich zeigenden Beulen Formveränderungen zuzuschreiben sein möchten. Die ausführlichen Resultate dieses an 2 Tagen (den 22. September und 3. Oktober 1849) ausgeführten Versuchs weist die folgende Tabelle nach:

Digitized by Google

Resultate des Torsionsversuchs mit einer Gußstahlachse von Krupp, nach der Angabe von weicherer Sorte, 6′ 11″ lang, 3,45″ bis 3,625″ Durchmesser, in den Lagern auf 3¾″ abgedreht, zwischen den Lagern 5′ 7″ frei liegend.

| No. der Beobachtung. | Belastung der Wageschale. Ctr. | Pfd. | Wirkendes Gesammtgewicht. Ctr. | Pfd. | Winkel des Hebels mit dem Horizonte (aus den Angaben des Protokolles abgeleitet.) Grade. | Bei der Belastung des Hebels. Ablesung am Winkelmesser. Grade | Betrag der ganzen bewirkten Torsion. Grade. | Nach der Entlastung des Hebels. Ablesung am Winkelmesser. Grade. | Bleibende Torsion. Grade. | Bemerkungen. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | *) | | | | *) Die Winkel über der Horizontalen sind mit +, diejenigen unter der Horizontalen mit — bezeichnet. |
| | | | | | Am 22. September 1849. | | | | | |
| 1 | | | 2 | 99 | + 3,1 | 0,9 | 0,9 | | | Auf den Endpunkt reducirtes Eigengewicht des 10 Fuß langen frei schwebenden Hebels. |
| 2 | | | 5 | 32 | + 2,4 | 1,6 | 1,6 | | | Gewicht des Hebels mit angehängter Wageschale ohne Belastung. |
| 3 | 5 | | 10 | 32 | + 1,1 | 2,9 | 2,9 | 1,6 | 1,6 | Bei der Entlastung blieb die Wageschale am Hebel. |
| 4 | 10 | | 15 | 32 | — 0,2 | 4,2 | 4,2 | | | |
| 5 | 15 | | 20 | 32 | — 2,2 | 6,2 | 6,2 | 1,1 | 1,1 | Bei der Entlastung wurde die Wageschale mit abgenommen. |
| 6 | 20 | | 25 | 32 | —13,0 | 23,0 | 23,0 | 10,0 | 10,0 | |
| 7 | 21 | | 26 | 32 | —16 | 26,0 | 26,0 | | | Desgleichen. |
| 8 | 21 | 55 | 26 | 87 | —16,6 | 26,6 | 26,6 | | | |
| 9 | 22 | | 27 | 32 | —18,2 | 28,2 | 28,2 | | | |
| 10 | 23 | | 28 | 32 | —20,5 | 30,5 | 30,5 | | | |
| 11 | 23 | 55 | 28 | 87 | —21,0 | 31,0 | 31,0 | 27,0 | 27,0 | Desgleichen. |



Digitized by Google

| No. der Beobachtung. | Belastung der Wageschale Ctr. | Pfd. | Wirkendes Gesammtgewicht. Ctr. | Pfd. | Winkel des Hebels mit dem Horizonte (aus den Angaben des Protokolles abgeleitet.) Grade. | Bei der Belastung des Hebels. Ablesung am Winkelmesser. Grade. | Betrag der ganzen bewirkten Torsion. Grade. | Nach der Entlastung des Hebels. Ablesung am Winkelmesser. Grade. | Bleibende Torsion. Grade. | Bemerkungen. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Am 3. Oktober 1849. | | | | | |
| 0 | | | 2 | 99 | + 13 | 0,0 | 27,0 | | | Der Meß-Apparat war um 27 Grad gedreht, der Apparat, in welchem die Achse eingespannt war, auf die Keilstücke von 30 Grad Winkelöffnung aufgesetzt. |
| 1 | | | 5 | 32 | + 12,3 | 0,7 | 27,7 | | | |
| 2 | 5 | | 10 | 32 | + 11,0 | 2,0 | 29,0 | | | |
| 3 | 10 | | 15 | 32 | + 9,7 | 3,3 | 30,3 | 0,0 | 27,0 | Bei der Entlastung wurde die Wageschale mit abgenommen. |
| 4 | 15 | | 20 | 32 | + 7,9 | 5,1 | 32,1 | 0,2 | 27,2 | Desgleichen. |
| 5 | 20 | | 25 | 32 | + 6,2 | 6,8 | 33,8 | | | |
| 6 | 23 | | 28 | 32 | — 7,3 | 20,3 | 47,3 | 12,8 | 39,8 | Desgleichen. |
| 7 | 23 | 55 | 28 | 87 | — 8,9 | 21,9 | 48,9 | 14,0 | 41,0 | Desgleichen; nach der 7ten Beobachtnng wurde der ganze Apparat auf die Keilstücke von 60 Grad Winkelöffnung gebracht und der Zeiger des Meß-Apparats bei frei wirkendem entlasteten Hebel wieder auf 0 Grad gestellt. |
| 8 | 24 | 55 | 29 | 87 | + 0,4 | 28,6 | 69,6 | 20,0 | 61,0 | |
| 9 | 25 | 55 | 30 | 87 | — 3,7 | 32,7 | 73,7 | | | |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10 | 26 | 31 | 32 | — 5,6 | 34,6 | 75,6 | 26,2 | 67,2 | Bei der Entlastung wurde die Wageschale mit abgenommen. |
| 11 | 26 | 31 | 32 | + 21,4 | 11,4 | 78,6 | | | Nach der 10ten Beobachtung wurde der Apparat auf die beiden über einander gestellten Keile gebracht, und der Zeiger des Winkelmessers wieder bei frei wirkendem unbelastetem Hebel auf 0 Grad eingestellt. |
| 12 | 27 | 32 | 32 | + 1,3 | 31,5 | 98,7 | | | |
| 13 | 28 | 33 | 32 | — 2 | 34,8 | 102,0 | | | |
| 14 | 29 | 34 | 32 | — 6,5 | 39,3 | 106,5 | 29,8 | 97,0 | Bei der Entlastung wurde die Wageschale mit abgenommen. |



Digitized by Google

## II. Versuch.

Eine Werner'sche gehärtete Gußstahlachse von $3\frac{1}{4}$ Zoll Durchmesser und 7 Fuß 1 Zoll Länge, in den abgedrehten Hälsen $3\frac{3}{8}$ Zoll stark, mit der vorhin beschriebenen ganz gleichen Vorrichtung versehen, wurde den Torsionsversuchen unterworfen, wobei das Gewicht des Hebels, auf den Endpunkt reduzirt, 2 Centner 97 Pfund, das der Wageschale wie ad I. 2 Centner 43 Pfund betrug. Die Balken, auf welchen die Lager verschraubt waren, erhoben sich hierbei um 10 Grad gegen den Horizont. Ebenso viel betrug der Erhebungswinkel des Hebels über den Horizont vor dem Beginn der Versuche, während der Zeiger auf 0 Grad stand.

Diese Achse wurde nach 12 Beobachtungen mit ihren Lagern auf die Keilstücke von 30 Grad Winkelöffnung aufgesetzt. Der Winkelmesser war hierbei so auf der Achse befestigt, daß bei freier Wirkung des Hebels ohne Wageschale der Zeiger auf 0 Grad stand. Da bei dem vorangehenden Versuche der Zeiger bei abgesteiftem Hebel auf 0 Grad eingestellt war, die freie Wirkung des Hebels aber eine Torsion von 0,9 Grad hervorbrachte, so war der Nullpunkt also gegen seine ursprüngliche Lage um 0,9 Grad gedreht, welche daher zur Ermittelung der gesammten bewirkten Torsion den unmittelbar am Gradbogen abgelesenen Zahlenwerthen hinzugefügt werden mußten.

Bei diesem Versuche, bei welchem der Hebel stets eine gegen die Horizontale sehr stark geneigte Lage behielt, wurde bei jeder Beobachtung die wagerechte Hebellänge der wirkenden Belastung unmittelbar gemessen. Bei den früheren Versuchen kann aus den Angaben für die Stellung des Apparats in Bezug auf den Horizont, mit Berücksichtigung der stattgefundenen Torsion, für jede Beobachtung derjenige Winkel abgeleitet werden, welchen der Hebel mit dem Horizonte bildete, um daraus den wahren Hebelsarm der wirkenden Belastung zu berechnen.

Bemerkt wird noch, daß die in Rede stehende Werner'sche Achse diesmal mittelst stählerner Keile mit dem Hebel verbunden war.

Bei einer Belastung der Wageschale mit 40 Centner erfolgte der Bruch der Achse und zwar an dem abgedrehten im gußeisernen Lager befestigten Ende derselben.

Digitized by Google

Zu beachten ist, daß der Bruch sichtlich nicht durch das statische Moment der Last, sondern dadurch veranlaßt wurde, daß die Kette, mittelst welcher die Belastung durch die Hebevorrichtung dem Hebel angehängt wurde, in Unordnung gerieth und bei dem Versuche, sie in die richtige Lage zu bringen, eine plötzliche Senkung derselben erfolgte, so daß die Belastung mit einem Stoß wirkte, dessen Stärke unter den obwaltenden Verhältnissen natürlich nicht näher beurtheilt werden konnte.

Der Bruch, welcher ein vollkommen fehlerfreies und vorzüglich feinkörniges Ansehen zeigte, ließ an einzelnen Punkten erkennen, daß er unter lebhafter Entwickelung von Wärme stattgefunden hatte. Zu erwähnen ist dabei noch, daß die Richtung der in der Mitte des Bruches befindlichen Kante in die Verbindungslinie zwischen den beiden Stahlkeilen fiel, mit welchen die Achse im Lager befestigt war.

Nachstehende Tabelle giebt eine vollständige Uebersicht der erlangten Resultate:

Resultate des Torsionsversuchs mit einer Gußstahlachse von Werner, gehärtet, 7′ 1″ lang, 3½″ Durchmesser, in den Lagern auf 3½″ abgedreht, zwischen den Lagern 5′ 7″ frei liegend.

| No. der Beobachtung. | Belastung der Wageschale. Ctr. | Pfd. | Wirkendes Gesammtgewicht. Ctr. | Pfd. | Winkel des Hebels mit dem Horizonte (aus den Angaben des Protokolles abgeleitet.) Grade. | Gemessener Hebelsarm desselben. Fuß. | Zoll. | Bei der Belastung des Hebels. Ablesung am Winkelmesser. Grade. | Betrag der ganzen bewirkten Torsion. Grade. | Nach der Entlastung des Hebels. Ablesung am Winkelmesser. Grade. | Bleibende Torsion. Grade. | Bemerkungen. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Am 22. September 1849. | | | | | | | |
| 1 | | | 2 | 97 | + 9,1 | | | 0,9 | 0,9 | | | Auf den Endpunkt reducirtes Eigengewicht des 10 Fuß langen frei schwebenden Hebels. |
| 2 | | | 5 | 30 | + 8,5 | | | 1,5 | 1,5 | | | Gewicht des Hebels und der angehängten Wageschale ohne Belastung. |
| 3 | 5 | | 10 | 30 | + 7,3 | | | 2,7 | 2,7 | | | |
| 4 | 10 | | 15 | 30 | + 5,8 | | | 4,2 | 4,2 | | | |
| 5 | 15 | | 20 | 30 | + 4,5 | | | 5,5 | 5,5 | 1,5 | 1,5 | Bei der Entlastung blieb die Wageschale am Hebel angehängt, es waren also noch 5 Centner 30 Pfund in Wirkung. |
| 6 | 20 | | 25 | 30 | + 3,0 | | | 7,0 | 7,0 | 1,5 | 1,5 | Desgleichen. |
| 7 | 21 | | 26 | 30 | + 2,6 | | | 7,4 | 7,4 | | | |
| 8 | 22 | | 27 | 30 | + 2,4 | | | 7,6 | 7,6 | 7,0 | 7,0 | Es wurden nur 2 Centner abgenommen und blieben also 25 Centner 30 Pfund bei der Entlastung in Wirkung. |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 9 | 22 | 83 | 28 | 3 | + 2,1 | | | 7,9 | 7,9 | | | |
| 10 | 23 | 44 | 28 | 74 | + 1,9 | | | 8,1 | 8,1 | | | |
| 11 | 25 | | 30 | 30 | + 1,4 | | | 8,6 | 8,6 | 1,5 | 1,5 | Bei der Entlastung blieb die Wageschale am Hebel angehängt. |
| 12 | 27 | 29 | 32 | 59 | + 1,0 | | | 9,0 | 9,0 | 1,5 | 1,5 | Desgleichen. |
| | | | | | Am 3. Oktober 1849. | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | Der Apparat war auf die Keilstücke von 30 Grad Winkelöffnung gebracht, der Winkelmesser so befestigt, daß der Zeiger bei freier Wirkung des Hebels auf 0 Grad stand, also um 0,9 Grad gegen seine Stellung am 22. September gedreht. |
| 1 | 25 | | 30 | 30 | + 33 | 8 | $3\frac{1}{2}$ | 6,1 | 7,0 | 0,0 | 0,9 | Bei der Entlastung wurde die Wageschale mit abgenommen, so daß nur noch der Hebel frei wirkte. |
| 2 | 30 | | 35 | 30 | + 31,5 | 8 | $5\frac{1}{6}$ | 7,6 | 8,5 | 0,0 | 0,9 | Desgleichen. |
| 3 | 33 | | 38 | 30 | + 30,7 | 8 | $7\frac{1}{7}$ | 8,4 | 9,3 | | | |
| 4 | 35 | | 40 | 30 | + 30,1 | 8 | $8\frac{2}{5}$ | 9,0 | 9,9 | 0,0 | 0,9 | Desgleichen. |
| 5 | 36 | | 41 | 30 | + 29,9 | 8 | $9\frac{2}{5}$ | 9,2 | 10,1 | | | |
| 6 | 37 | | 42 | 30 | + 29,5 | 8 | $9\frac{3}{4}$ | 9,6 | 10,5 | 0,0 | 0,9 | Desgleichen. |
| 7 | 40 | | 45 | 30 | | | | | | | | Plötzlicher Bruch der Achse, veranlaßt durch Stoß. |



Digitized by Google

### III. Versuche mit dem Fallhammer.

Eine Krupp'sche ungehärtete Gußstahlachse von 7 Fuß 1 Zoll Rheinl. Länge und 3½ Zoll Durchmesser, der Angabe nach von härterer Sorte, mit dem Fabrikzeichen (1), 2 Centner 27 Pfund wiegend, wurde, 3 Fuß auf gußeisernen Unterlagern frei liegend und auf beiden Enden gleich weit über dieselben vorstehend unter den Fallhammer gebracht und mit einem 673 Pfund schweren Bären bei 13 Fuß Fallhöhe den Schlägen desselben unterworfen, wobei man nach jedem Schlage die ganze auf 3 Fuß Länge bewirkte Durchbiegung in der Mitte genau nachmaß.

Nach dem 5ten Schlage ward die Achse mit der konveren Seite nach oben gelegt und beim 10ten Schlage erfolgte der Bruch in der Mitte; derselbe zeigte ein feines Korn ohne Fehler.

Bemerkt wird noch, daß ein Wiederaufspringen des Fallklotzes nach geschehenem Schlage nicht beobachtet wurde.

Man nahm nunmehr eine Werner'sche gehärtete Gußstahlachse von 7 Fuß 1 Zoll Länge und 3½ Zoll Durchmesser, 2 Centner 30½ Pfund wiegend, genau unter denselben Bedingungen wie beim vorigen Versuch die Krupp'sche Achse, unter den Fallhammer.

Nach dem 5ten Schlage wurde die Achse mit der konvexen Seite nach oben gekehrt und beim 15ten Schlage, wo wieder eine Durchbiegung nach unten eingetreten war, diese Operation wiederholt.

Obgleich beim 17ten Schlage die gerade Linie noch nicht völlig erreicht war, so wurden doch hier die Fallversuche für den ersten Tag geschlossen. Zwei mit dem Hammer gegen den Kopf der Achse geführten Schläge bewirkten jeder einen schönen reinen Klang von einer hörbaren Dauer von 12 Sekunden.

Die Achse war beim 17ten Schlage mit dem Fallhammer bis auf eine Durchbiegung von ¼ Zoll gerade gerichtet. Sie wurde an einem folgenden Versuchstage, nachdem man sich von ihrer Identität überzeugt hatte, in dieselbe Lage unter den Fallhammer gebracht, welche sie bei dem 17ten Schlage hatte. Um außer der bleibenden Durchbiegung auch ein Maß für die bei derselben noch vorhandene Elastizität der Achse zu gewinnen, wurde von der zweiten Beobachtung ab bei jedem Schlage ein Prisma von Blei so unter die Mitte der Achse gestellt, daß die Ober-

Digitized by Google

fläche dieses Prisma's die Oberfläche der Achse berührte. Nach jedem Schlage wurde dann zunächst die bleibende Durchbiegung der Achse und sodann der Abstand der Unterfläche der durchgebogenen Achse von der Oberfläche des zusammengedrückten Prisma's gemessen.

Der Fallklotz hatte, wie bei dem früheren Versuche, ein Gewicht von 673 Pfund, und die Fallhöhe betrug wieder 13 Fuß.

Sie erhielt noch 8 Schläge, wobei sich beim letzten Schlage noch ein heller und reiner Klang, bei 8 Fuß Entfernung 12 Sekunden lang hörbar machte, wenn man mit einem Hammer an den Kopf schlug; da aber nach dem Resultate der Schläge No. 6 bis 8 eine weitere Durchbiegung durch die disponible Kraft nicht zu erwarten stand und vorauszusehen war, daß das Zerbrechen der Achse erst nach mehrmaligem Wenden derselben unter fortgesetzten Schlägen mit dem Fallhammer ermöglicht werden würde, so beschloß man, um nicht die für die übrigen Versuche noch erforderliche Zeit beschränken zu müssen, diesen Versuch hiermit bis auf weiteres zu beendigen.

Man ging nunmehr zu einem neuen Versuche mit einer von Herrn Borsig besorgten Achse der patent shaft et axle tree company zu Birmingham über. Dieselbe war mit der Firma der Fabrik versehen, 3¾ Zoll Rheinl. im Durchmesser stark und 6 Fuß 11 Zoll lang. Sie wurde auf 3 Fuß frei liegend und unter denselben Bedingungen wie die Krupp'sche und Werner'sche Gußstahlachse der Wirkung des Fallhammers von 673 Pfund Gewicht bei 13 Fuß Fallhöhe ausgesetzt.

Die Resultate aller Versuche unter dem Fallhammer sind in nachstehenden Tabellen übersichtlich zusammen getragen:

Digitized by Google

## Versuche mit dem Fallhammer von 673 Pfund Gewicht bei 13 Fuß Fallhöhe.

A. Versuch mit einer Gußstahlachse von Krupp, härterer Sorte, 7 Fuß 1 Zoll lang, $3\frac{1}{2}$ Zoll im Durchmesser, 2 Centner 27 Pfund wiegend, mit dem Fabrikzeichen (I), 3 Fuß auf gußeisernen Unterlagen frei liegend.

| No. des Schlages. | In der Mitte der Achse gemessen betrug die bleibende Durchbiegung Zolle. | Bemerkungen. |
|---|---|---|
| | Am 22. September 1849. | |
| 1 | $\frac{1}{6}$ | |
| 2 | $1\frac{9}{16}$ | |
| 3 | 2 | |
| 4 | $2\frac{1}{8}$ | |
| 5 | $2\frac{1}{4}$ | Zum 6ten Schlage umgewendet. ⌒ |
| 6 | $1\frac{3}{4}$ | Blieb in der vorigen Richtung gebogen. |
| 7 | $\frac{1}{8}$ schwach | Desgleichen. |
| 8 | $\frac{1}{8}$ schwach | Ueber die Gerade hinaus. ⌣ |
| 9 | $\frac{3}{8}$ stark | |
| 10 | . . . . . | Es erfolgte der Bruch in der Mitte. |

Digitized by Google

B. Verſuch mit einer Gußſtahlachſe von Werner, gehärtet, 7 Fuß 1 Zoll lang, 3½ Zoll im Durchmeſſer, 2 Centner 30½ Pfund wiegend, mit dem Stempel der Fabrik, 3 Fuß auf gußeiſernen Unterlagen frei liegend.

| No. des Schlages. | In der Mitte der Achſe gemeſſen betrug: die bleibende Durchbiegung | die Zuſammendrükkung des Bleikegels | Der Fallklotz ſprang nach dem Schlage zurück | Bemerkungen. |
|---|---|---|---|---|
| | Zolle. | Zolle. | Fuß. | |
| | | Am 22. September 1849. | | |
| 1 | ¼ ſchwach | | | |
| 2 | 5/16 | | | |
| 3 | 3/8 | | 2 | |
| 4 | 7/16 | | 2¼ | |
| 5 | ½ | | 2½ | Zum 6ten Schlage umgewendet. ⌒ |
| 6 | ⅛ | | ¾ | Die Achſe ging durch die Gerade. ⌣ |
| 7 | 2/16 ſchwach | | 1 | |
| 8 | ¼ ſchwach | | 1¼ | |
| 9 | 5/16 ſchwach | | 1¾ | |
| 10 | 6/16 ſtark | | 2 | |
| 11 | 1 1/16 | | 2 | |
| 12 | ¾ | | 2¼ | |
| 13 | 1 3/16 | | 2½ | |
| 14 | 1 4/16 | | 2¾ | |
| 15 | 1 5/16 | | 2½ | Zum 16ten Schlage umgedreht ⌒, um die Achſe mit ſchwachen Schlägen gerade zu richten. |
| 16 | ¼ | | ¼ | Blieb in der vorigen Richtung gebogen; Fallhöhe 11 Fuß. |
| 17 | ⅛ | | ½ | Desgleichen; Fallhöhe 9 Fuß. |
| | | Am 3. Oktober 1849. | | |
| 1 | 3/16 | | 1½ | Vor dem Schlage war die Achſe in dieſelbe Lage gebracht, welche ſie beim 17ten Schlage hatte ⌒; ſie bog 3/16 Zoll nach unten ⌣; volle Fallhöhe von 13 Fuß. |
| 2 | 5/16 | 11/16 | 2 | In dem Maße der Zuſammendrückung des Bleikegels iſt der Betrag der hinzugetretenen bleibenden Durchbiegung der Achſe nicht enthalten. |
| 3 | ⅛ ſchwach | 1/16 | 2 | |
| 4 | 7/16 ſchwach | 1/16 | 2 | |
| 5 | 8/16 ſtark | 1/16 | 2 | |
| 6 | 10/16 ſchwach | 1/16 | 1½ | |
| 7 | 10/16 | 1 1/16 | 1⅛ | |
| 8 | 10/16 | 1/16 | 1¾ | Heller und reiner Klang, auf 8 Fuß Entfernung 12 Sekunden hörbar. |

Digitized by Google

C. Versuch mit einer Bündelachse von der axle tree company zu Birmingham, 6 Fuß 11 Zoll lang, 3¼ Zoll im Durchmesser, 3 Fuß auf gußeisernen Unterlagen frei liegend.

| No. des Schlages. | In der Mitte der Achse gemessen betrug die bleibende Durchbiegung Zolle. | die Zusammendrückung des Bleikegels Zolle. | Bemerkungen. |
|---|---|---|---|
| 1 | $1\frac{1}{4}$ | | Ein Zurückspringen des Fallklotzes war nicht zu bemerken. |
| 2 | $2\frac{1}{8}$ | $\frac{3}{16}$ | |
| 3 | $2\frac{3}{4}$ | $\frac{3}{16}$ | Zum vierten Schlage umgedreht. |
| 4 | $1\frac{7}{16}$ | | Blieb in der vorigen Richtung gebogen. |
| 5 | $\frac{5}{16}$ | | Desgleichen. |
| 6 | $\frac{1}{4}$ | | Durch die Gerade durch und ¾ Zoll entgegengesetzt gebogen. |
| 7 | $1\frac{3}{8}$ | | |
| 8 | $2\frac{5}{16}$ | | |
| 9 | $2\frac{13}{16}$ | | Zum zehnten Schlage umgedreht. |
| 10 | $1\frac{1}{4}$ | | Blieb in der vorigen Richtung gebogen. |
| 11 | $\frac{13}{16}$ | | Desgleichen. |
| 12 | $\frac{1}{4}$ | | Durch die Gerade durch und ¼ Zoll entgegengesetzt gebogen. |

Mit der den Versuchen sub B unterworfenen Achse von Herrn C. F. Werner, Besitzer des Stahlwerks Carlswerk bei Neustadt-Eberswalde, wurden die Versuche unter dem Fallwerk des Herrn Borsig in Berlin fortgesetzt. Das Fallwerk des Herrn Werner ist genau nach dem des Herrn Borsig gebaut, und die Fallhöhe sowie die Schwere des Fallklotzes sind bei beiden gleich.

Auch hier wurden die Versuche in derselben Art ausgeführt, wie auf Carlswerk. Die Achse wurde nach je 5 Schlägen umgedreht, so daß die nach unten durchgebogene Seite nach oben zu liegen kam. Unter dieser Manipulation erhielt die Achse 6mal 5 = 30 Schläge, und es zeigten sich hier dieselben Erscheinungen wie in Carlswerk, daß nämlich der 4te und 5te Schlag die Achse nicht weiter durchzu-

Digitized by Google

biegen vermochte, als dieſe nach dem 3ten Schlage ſchon durchgebogen war. So lange war allgemein angenommen, daß die Achſe unter dem fortwährenden Biegen nach der entgegengeſetzten Richtung brechen würde; dies geſchah aber nicht, und da nicht abzuſehen war, wenn der Zeitpunkt eintreten würde, ſo gab man die Verſuche mit dem Fallwerk auf und beſchloß, die Achſe unter der hydrauliſchen Preſſe zu zerbrechen, um die Bruchfläche des Stahls zu ſehen.

Die Achſe wurde am 29. Oktober 1849 in der Maſchinenfabrik des Herrn Borſig der Wirkung einer hydrauliſchen Preſſe unterworfen, wobei der Bruch unter einem ſtarken Knall erfolgte.

Die Bruchflächen zeigten ein ſehr dichtes feinkörniges und völlig gleichartiges Gefüge, in welchem keinerlei Fehler zu entdecken waren. An einigen Punkten der Bruchflächen fanden ſich deutliche Spuren der beim Bruche ſtattgehabten lebhaften Wärmeentwickelung.

C. H.

## XV.

## Nachricht über ein vom schweizerischen Artillerieobersten Pictet 1848 zu Turin herausgegebenes Werk über die Eigenschaften und die Taktik der Kriegsraketen.

Seit der Zeit, in der William Congreve die Aufmerksamkeit der gebildeten Militairs auf die Kriegsraketen lenkte, haben einige europäische Mächte dieselben zum Gegenstande eines besonderen Studiums gemacht und zu diesem Ende kein Geld gescheut, um über diese Waffe mehr oder weniger kostspielige Versuche anzustellen. Stehen die erlangten Resultate mit der verwendeten Zeit im richtigen Verhältniß? Dies ist zweifelhaft, oder sind die Fortschritte der Kriegsraketen geheimer gehalten, als dies mit denen des Granatkanons, der Carabiner und anderer Schießwaffen geschehen, weil man die Wichtigkeit fühlte, den anderen Armeen in Bezug auf Fertigung und Wirksamkeit der Kriegsraketen überlegen zu sein?

Diese Meinung ist aufgestellt, erscheint aber wenig wahrscheinlich, denn in heutiger Zeit giebt es nichts Geheimes. Wir neigen uns deshalb zu dem Glauben, daß die Fortschritte der Raketen langsam von Statten gegangen, und daß die meisten Regierungen bei den poetischen Uebertreibungen einiger ungeschickten Verfechter der Raketen und einiger Unwissenden die Vorsicht beobachtet haben, erst die Entscheidung der Frage abzuwarten, ob man die Raketen zu der Zahl derjenigen Höllenmaschinen rechnen muß, die alljährlich zum Ersatze

Digitized by Google

der gebräuchlichen Instrumente vorgeschlagen werden, oder ob man sie als eine kräftige Waffe, die in gewissen Fällen die Artillerie zu vertreten vermag und die eine eigenthümliche Taktik im Gefolge hat, betrachten kann.

Das Verdienst, zur Aufklärung dieser wichtigen Frage wesentlich beigetragen zu haben, gehört unzweifelhaft dem Werke, von dem wir nachfolgend einige Auszüge vorlegen.

L'Essai sur les propriétés et la tactique des fusées de guerre von Adolph Pictet, Oberst der Artillerie im schweizerischen Generalstabe, ist zu Turin 1848 gedruckt worden und gründet sich auf Versuche, die während dreier Jahre durch den Herausgeber unter Mitwirkung einer vom Könige von Sardinien ernannten Kommission von Artillerieoffizieren angestellt worden sind. Der Oberst Pictet hatte durch seine Arbeiten in der Schweiz und in England entscheidende Resultate zu Gunsten der neuen Waffe erlangt, aber die dreijährigen Versuche haben ihn auf wichtige Schlüsse und merkwürdige Gesetze, bezüglich des Raketenschusses, geführt. Er führt keine Details über die Fabrikation der Raketen an, aber die Angaben über die Geschwindigkeiten derselben bei verschiedenen Schußweiten, so wie die Vergleichung ihrer mittleren Seiten- und Längenabweichung mit denen der englischen und französischen Raketen, und denen der Kugeln und Granaten bei denselben Schußweiten, bilden eine Zusammenstellung von Thatsachen, die für Jeden, der die Fortschritte der verschiedenen Zweige der Militairwissenschaft verfolgt, von höchstem Interesse sind.

Das Werk zerfällt in vier Theile. Der erste handelt von den Schußweiten im Allgemeinen und im Speziellen, von den Schußweiten der leichten Raketen von 50 Millimeter (etwas über 2 Zoll), die der Verfasser als Kriegsraketen adoptirt. Darauf folgen mehrere Kapitel über die Wahrscheinlichkeit des Treffens. Die zweite Abtheilung ist der Organisation des Raketenkorps gewidmet. Der dritte Theil bespricht die Taktik der Kriegsraketen. Im vierten Abschnitte findet man Nachrichten über Raketen großen Kalibers und deren Gebrauchsweise.

Die von dem Verfasser für den Feldkrieg bestimmte Rakete hat einen inneren Durchmesser von 50 Millimeter und ist an ihrem vor-

Digitized by Google

deren Ende entweder mit einer massiven oder hohlen gußeisernen Spitze, oder einer Kartätschbüchse, oder einer hohlen 6- oder 12pfündigen Kugel armirt. Mit Rücksicht auf diese verschiedene Vorderbeschwerung wechselt das Gewicht der fertigen Rakete zwischen 3, 5 und 8 Kilogrammen (circa 6½ bis 17 Pfund). Man wirft sie mittelst eines leichten Gestelles von 20 Kilogrammen (über 40 Pfund) Gewicht, das in drei Theile zerlegt werden kann. Die Richtvorrichtung des Gestelles hat nur 1,50 Meter Länge, erlaubt mit Leichtigkeit eine Höhenrichtung von 38 Grad und gestattet ein Gesichtsfeld von mehr als 90 Grad.

Der Platz, auf dem die Versuche angestellt wurden, gestattete eine Schußlinie von 1300 Meter Länge und wurde hier durch eine Scheibe von 80 Meter Breite und 20 Meter Höhe begränzt.

Die ersten über die Schußweiten der Raketen von 50 Millimeter gemachten Beobachtungen ergeben sich aus der folgenden Tabelle:

| Grad. | Weite des 1. Aufschlages. | Unterschied für einen Grad mehr Erhöhung. |
|---|---|---|
| 6 | 250 Meter | |
| 7 | 450 " | 200 Meter |
| 8 | 750 " | 300 " |
| 9 | 950 " | 200 " |
| 10 | 1100 " | 150 " |
| 11 | 1200 " | 100 " |
| 12 | 1300 " | 100 " |
| 45 | 3000 " | |

Hieraus ergiebt sich, daß zwischen 7 und 8 Grad die Zunahme der Elevation die größte Steigerung der Schußweite bedingt, und daß letztere sich dann wieder vermindert. Dies rührt daher, daß die Rakete nicht wie die Kugeln und Granaten am Anfange ihrer Bahn die größte Geschwindigkeit besitzt, sondern daß diese sich erst nach einiger Zeit einstellt und sich bei 7 Grad Elevation erst bis zum ersten Aufschlage zu entwickeln vermag.*)

*) Da die Steigerung der Geschwindigkeit so lange dauert, als der Treibesatz der Rakete brennt, so hängt es namentlich von der Brennzeit des Treibesatzes ab, in welchen Entfernungen die größte Geschwindigkeit erreicht wird. Die Raketensysteme der verschiedenen Mächte weichen in diesem Punkte sehr von einander ab, und es dürften, so weit die Nachrichten darüber reichen, die Englischen Raketen die größte, die Oesterreichischen aber die kleinste Brennzeit haben.

D. R.

Digitized by Google

Bei dem Vergleiche der Angaben des Oberst Pictet mit den Resultaten der 6pfündigen englischen Rakete, findet man bei letzteren

| bei der Elevation von: | | eine Schußweite von: |
|---|---|---|
| 7 Grad | 45 Minuten | 364,80 Meter |
| 8 " | 45 " | 456 " |
| 9 " | 45 " | 547 " |
| 10 " | 30 " | 637 " |
| 11 " | 15 " | 729,60 " |
| 11 " | 45 " | 820,80 " |

so daß also zwischen 7 Grad 45 Minuten und 9 Grad 45 Minuten ein Grad mehr die Schußweite der englischen Rakete nur um 92 Meter steigert, während bei der Rakete von 50 Millimeter diese Steigerung 200 bis 300 Meter beträgt. Dabei ist zu bemerken, daß die aus einer 3 Meter langen Röhre abgefeuerte englische Rakete zu derselben Schußweite weniger Elevation, als die von 50 Millimeter erfordert, welche der Verfasser aus einer Leithülse von 1,50 Meter Länge verschießt; erstere verläßt die Röhre unter einem größeren Winkel als die Rakete Pictets, letztere muß daher eine größere Geschwindigkeit vom Beginne an besitzen, da sie trotz des nachtheiligen Einflusses einer kurzen Röhre bei denselben Elevationsgraden bedeutend größere Schußweiten ergiebt.

Die französische Rakete von 54 Millimeter steht ebenfalls der Pictetschen nach, wenn man die Angaben des Aide Mémoire à l'usage des officiers d'artillerie zum Vergleiche zieht.

| Elevation. | Weite des 1. Aufschlages. | Totalschußweite. |
|---|---|---|
| 8 bis 10 Grad | 200 bis 400 Meter | 500 bis 600 Meter |
| 13 " 15 " | 500 " | 900 " |
| 24 " | 1000 " 1100 " | 1000 " 1100 " |

Die Länge der Leitröhre betrug 1,60 Meter.

Die korrespondirenden Zahlen für die Pictetsche Rakete bei den Richtungswinkeln von 8 bis 10 Grad sind für die Weite des ersten Aufschlages denen der französischen Rakete um 550 und 700 Meter überlegen.

Das der Wahrscheinlichkeit des Treffens gewidmete Kapitel ist eins der wichtigsten des in Rede stehenden Werkes. Der Verfasser hat sich bemüht ein Gesetz für die Seiten- und Längenabweichungen der Raketen aufzusuchen.

Digitized by Google

253 Beobachtungen, die mit Sorgfalt angestellt worden, zeigen eine mit den Schußweiten ziemlich regelmäßig wechselnde Abweichung, namentlich für den ersten Aufschlag. Außerdem erkennt man aus ihnen, daß das Verhältniß der Abweichung zur Schußweite innerhalb sehr enger Grenzen schwankt, ohne mit der größeren Entfernung zu wachsen. Man kann demnach den Schluß ziehen, daß die Seitenabweichungen der Raketen den Schußweiten proportional sind.

Der Oberst Pictet vergleicht dieses Gesetz mit demjenigen, dem die Kugeln und Granaten folgen, wenn sie mit gleicher Ladung und wechselnder Elevation gefeuert werden, und führt an, daß die Artilleriegeschosse einem anderen Prinzip als die Raketen unterworfen sind, denn die Seitenabweichungen der Projektile der Feldgeschütze wachsen in einem größeren Verhältnisse, als die Quadrate der Schußweiten.

Die Vergleichung der 6pfündigen englischen Rakete ergiebt ein für die Rakete des Verfassers günstiges Resultat, denn das Verhältniß der Abweichung zur Schußweite stellt sich bei der englischen Rakete auf 0,0185, während der mittlere Quotient bei der Pictetschen Rakete 0,009 beträgt.

Die Vergleichung mit der 6pfündigen Kugel giebt für diese eine größere Treffwahrscheinlichkeit auf den Entfernungen bis zu 1100 Meter, während die Rakete auf den Weiten von 1100 bis 2000 Meter den Vorzug besitzt. Dies mag daher kommen, daß die Kugel das Maximum der Geschwindigkeit am Anfange hat und dann weniger durch den ungleichen Luftdruck auf die beiden Halbkugeln, durch die Rotation u. s. w., aus ihrer Bahn gelenkt wird, während die Rakete das Maximum der Geschwindigkeit erst später erlangt und dasselbe länger behält. Aber man kann hieraus keinen wesentlichen Vortheil für die Raketen ableiten, da die Entfernung von 1100 Meter für einen wirksamen Schuß hinreichend ist und da die Hypothese der Beständigkeit des oben angeführten Proportionssatzes für die größeren Schußweiten noch vermehrter Bestätigung bedarf.*)

*) Wir müssen überhaupt die Richtigkeit des angeführten Gesetzes über die Seitenabweichung der Raketen bezweifeln, da grade bei diesen Geschossen, abgesehen von den Einflüssen der Form derselben, schon die während des Fluges sich bis zum Verbrennen des

Digitized by Google

Die schweizerische Haubitze von 0,13 Meter und die Gebirgshaubitze, deren Geschoß im Gewichte von 4 Kilogrammen dem Gewichte der Rakete von 50 Millimeter nahe steht, sind von dem Verfasser in Bezug auf ihre Treffwahrscheinlichkeit mit der Rakete verglichen, wobei sich von 400 Meter ab eine Ueberlegenheit der Rakete herausgestellt hat, was namentlich in Bezug auf die Gebirgshaubitze nicht Wunder nehmen kann, da diese von allen Geschützen das leichteste, das kürzeste und mit dem größten Rücklauf verbundene ist.

Die Seitenausbreitung, d. h. die Summe der beiden größten Seitenabweichungen rechts und links, ist sehr beträchtlich. In Folge von 253 für die Schußweiten von 250 bis 1300 Meter gemachten Beobachtungen hat der Verfasser gefunden, daß das Verhältniß der Seitenausbreitung zur Seitenabweichung im Mittel durch die Zahl 5,50 ausgedrückt werden kann. Man würde daher die mittlere Seitenabweichung erhalten, wenn man die bekannte mittlere Seitenausbreitung durch 5,50 dividirte.

Bekanntlich sind für die runden Geschosse die Seitenausbreitungen ungefähr viermal so groß wie die Seitenabweichungen, folglich bedeutend geringer als bei den Raketen.

Aus 160 Beobachtungen hat der Verfasser gefolgert, daß die Längenabweichungen im Verhältniß der Quadratwurzeln der Schußweiten wachsen. Dies Gesetz wird durch die Gleichung ausgedrückt, indem man die Abweichung mit D und die Schußweite mit P bezeichnet

$$\frac{D}{\sqrt{P}} = 2{,}500$$

welche Zahl den Quotienten der Längenabweichung für die Rakete von 50 Millimeter bildet.

Beim Vergleiche mit der englischen Rakete findet man die Zahl 5,34; d. h. einen Werth, der doppelt so groß ist, wie der zu der Rakete des Verfassers gehörige.

---

Treibsatzes fortdauernd steigernde Bewegungsgeschwindigkeit auch Veranlassung zur Steigerung der Seitenabweichung giebt, so daß solche nicht füglich den Schußweiten proportional bleiben kann.
D. R.

Bei dem Vergleiche der Längenabweichungen der Rakete mit denen der Artilleriegeschosse, gesteht der Verfasser die verschiedenen Ansichten in Bezug auf letztere ein und kündigt nach einem Werke über die Abweichungen der Artilleriegeschosse, das sich auf mehr als 4000 Erfahrungen gründet, an, daß er sich eine ziemlich einfache empirische Formel gebildet, die folgendermaßen lautet:

**Die Längenabweichungen verhalten sich wie die Produkte der Schußweiten mit den Elevationsgraden bei Hinzufügung einer Einheit, das Ganze dividirt durch das Dreifache des Elevationswinkels.***)

Bei Benutzung dieser Formel für das 6pfündige Kanon und die kurze Haubitze findet der Verfasser, daß die Längenabweichungen der Rakete denen der Projektile der genannten beiden Geschütze ziemlich gleich sind, wenn es sich um Entfernungen bis zu 700 Meter handelt, daß sie aber bei größeren Weiten gegen die der letzteren zurückstehen.

Die Längenausbreitung der Raketen ist ungefähr gleich der vierfachen Längenabweichung.

**Geschwindigkeit der Raketen.** Die Bestimmung der Gesetze, die diese Geschwindigkeit regeln, ist ein sehr komplicirtes Problem, denn wie soll man die Curve eines Projektils feststellen, das seine bewegende Kraft in sich trägt, das nicht wie die Kugel im ersten Momente seine volle Geschwindigkeit erhält, sondern mit einer wachsenden Schnelligkeit fliegt, um nach dem Erlöschen der Kraft den allgemeinen Gesetzen der Schwere zu folgen. Man wäre auf dem Wege zur Lösung des Problems, wenn man das Maximum der Geschwindigkeit und die demselben entsprechende Entfernung kennen lernte. Der Oberst **Pietet** hat sich befleißigt durch Beobachtungen über die Flugzeit der Raketen von 50 Millimeter bei verschiedenen Entfernungen diesen Gegenstand aufzuklären. Dabei hat er gefunden, daß die **mittlere Geschwindigkeit der Raketen sich bis zu den Schußweiten von 550 bis 600 Meter, wo sie**

*) Es ist schwer begreiflich, auf welche Weise diese Formel mit den Verhältnissen beim Schießen und Werfen in Einklang zu bringen sei; doch mag sie aus Versuchsresultaten von großer Zahl als empirische Formel abgeleitet, für die Zwecke des Verfassers immerhin nützlich sein. D. R.

Digitized by Google

200 Meter auf die Sekunde beträgt, steigert, daß sie dann bis zu 1300 Meter dieselbe bleibt und darauf abnimmt.*)

Die 8pfündige Kugel hat bei einer Anfangsgeschwindigkeit von 600 Meter bei einer Schußweite von 1236 Meter eine mittlere Geschwindigkeit von 261 Meter.

Die 24pfündige Granate hat bei einer Ladung von 1 Kilogramm und einer Anfangsgeschwindigkeit von 300 Meter auf 570 Meter nur noch eine Geschwindigkeit von 203 Meter und auf 1000 Meter nur noch eine von 167 Meter; so daß eine Rakete von 50 Millimeter, die gleichzeitig mit der Granate abgefeuert würde, sie auf 600 Meter einholen und darauf bedeutend überflügeln würde.

Der Verfasser hat gefunden, daß die Rakete sich zwischen 350 und 450 Meter am schnellsten bewegt, und daß ihre mittlere Geschwindigkeit dann 300 Meter beträgt.

Um die Anfangsgeschwindigkeit und den Abgangswinkel der Raketen von 50 Millimeter zu finden, hat der Oberst Pictet eine einfache Vorrichtung benutzt, um z. B. auf 15 Meter vom Abgangspunkte die Ordinate der Flugbahn der Rakete zu bestimmen; wenn diese kleiner als die des Abgangspunktes ist, so schließt man daraus auf die Höhe, die sie bei Zurücklegung dieser Strecke gefallen und daraus auf die Zeit zu dieser Zurücklegung. Wenn man z. B. für einen Elevationswinkel von 7 Grad findet, daß die Ordinate, wenn die Rakete sich nicht senkte, 1,842 Meter betragen würde, sie sich aber dennoch nur zu 1 Meter beim Versuche herausstellt, so daß also die Rakete 0,842 Meter bei Zurücklegung der 15 Meter, die das Gestell von der Versuchsvorrichtung trennt, gefallen ist, so wird die Zeit für diesen Fall nach der Formel $T = \sqrt{\frac{e}{\frac{1}{2}g}}$ berechnet und man erhält durch Substitution der betreffenden Werthe $T = \sqrt{\frac{0{,}842}{4{,}9044}}$ = 0,414 Sekunden.

*) Wie die größte Geschwindigkeit der Rakete von 600 bis 1300 Meter, also auf einer Flugstrecke von 700 Meter dieselbe bleiben soll und kann, ist nicht wohl zu begreifen, da in der That nach dem Ausbrennen des Satzes jede Zugabe an Treibekraft vollständig aufhört und die auf die Bewegung verzögernd einwirkenden Elemente sich nur allein geltend machen, um die sonst gleichförmig fortschreitende Bewegung zu ändern. D. R.

Digitized by Google

Die Rakete gebraucht demnach 414 Tausendtheile einer Sekunde zur Zurücklegung von 15 Meter, sie hat demnach eine Anfangsgeschwindigkeit von 36 Meter; aber schon nach 1,70 Sekunde beträgt die Geschwindigkeit 145 Meter. Nichts desto weniger ist es unmöglich aus diesen Daten und dem Angeführten die Gleichung der Flugbahn der Rakete zu bilden. Alles was man daraus schließen kann ist, daß die Flugbahn der Artilleriegeschosse, z. B. der 12pfündigen Kugel, bei einer Ladung von ⅛ des Kugelgewichts und 1 Grad Elevation auf 600 Meter einen längeren und flacheren ansteigenden als absteigenden Ast hat, und daß die größte Ordinate (5,38 Meter) sich ungefähr auf ⅔ der Schußweite (375 Meter) befindet, während die Flugbahn der Rakete bei dem flachen Schusse ihre größte Krümmung in dem aufsteigenden Aste hat, so daß zu einer Abscisse von 200 Meter eine Ordinate von 3,50 Meter, zu einer Abscisse von 400 Meter eine Ordinate von 9 Meter gehört und der Kulminationspunkt sich in der zweiten Hälfte der Flugbahn befindet. (?)

Der erste Theil des Werkes des Oberst Pictet wird durch einen Vergleich des Raketenschusses und der Schüsse der Artillerie auf dem Schlachtfelde beendigt.

Der Verfasser zählt alle Gründe zu den Irrthümern, denen der Schuß der Kanonen auf dem Schlachtfelde ausgesetzt ist, auf; die Unsicherheit des Richtens bei ungünstiger Atmosphäre, die Veränderung der Richtung durch den Rücklauf, den Einfluß der größeren oder geringeren Güte der Seele auf die Schußweite, die Feuchtigkeitsanziehung des Pulvers, die Vergrößerung des Zündlochs u. s. w. Diesen Nachtheilen stellt er die Leichtigkeit der Richtung für die Raketen, den Vortheil, daß man ihren Flug auch bei dem stärksten Nebel verfolgen und danach Korrekturen der Richtung vornehmen kann, gegenüber. Die Einwürfe gegen die Kanonen sind freilich begründet, doch ist nicht zu vergessen:

1) daß der allgemein eingeführte Gebrauch der Stadia als Distanceмesser die Irrthümer beim Richten bedeutend verringert und

2) daß für die näheren Weiten von 300 und 350 Meter die Anwendung der Kartätschen gegen Kavallerie oder Kolonnenköten stets von unzweifelhafter Wirkung begleitet ist, während die Raketen nach dem Obigen auf so kurzen Entfernungen keine günstigen Resultate ergeben.

Digitized by Google

Außerdem ist es sehr wahrscheinlich, daß die Verbesserungen des Schusses der tragbaren Feuerwaffen auch für die Artillerie nutzbar gemacht werden können, denn es erscheint unzweifelhaft, daß die Anwendung cylindroogivaler Geschosse auch bei Kanonen die Seitenabweichungen bedeutend ermäßigt. Die durch die Ladung der Hohlgeschosse hervorgebrachte Excentrizität ist ein wesentlicher Grund zur Abweichung derselben; man hat Granaten mit Schießbaumwolle geladen und die Flugbahnen fielen bedeutend gleichmäßiger aus.

Der zweite Theil des Werkes handelt von der den Raketenkorps zu gebenden Organisation.

Der Verfasser unterscheidet mit Recht Raketenwagen zum Transport und Wagen zur steten Begleitung der Truppen. Die ersteren haben die Bestimmung, die Raketen nach dem Kriegstheater zu schaffen, die Engländer benutzen dazu Munitionswagen, die von 6 Pferden bespannt, 222 Raketen aufzunehmen vermögen. Die zweite Art Wagen soll ins Gefecht gehen, wäre mit 4 Pferden zu bespannen und müßte neben 4 bis 5 Mann 100 bis 110 Raketen tragen. Im Gebirgslande wären Saumpferde, deren jedes 36 Raketen führt, zu benutzen, jede Abtheilung von 4 Pferden bedürfte außerdem eines Gestelles von 20 Kilogrammen Gewicht. Dies Gestell, die Ruthen und 30 Raketen könnten die Last des einen Saumpferdes bilden, so daß jede Abtheilung im Ganzen 138 Raketen mit sich führte.

Die Vorzüge von Raketierern zu Pferde oder zu Fuß sind noch nicht definitiv festgestellt, mehrfache Erfahrungen werden diese Angelegenheit erst zur Entscheidung bringen.

Das Schießgestell muß einfach, tragbar sein und eine leichte und schnelle Bedienung begünstigen, damit die wesentlichsten Eigenthümlichkeiten der Rakete nicht verloren gehen. Man hat Versuche mit Röhren und Leithülsen angestellt, Oberst Pictet giebt den letzteren den Vorzug, weil

1) sie die Raketen besser in der Richtung erhalten, da sie keines Spielraums bedürfen;

2) sie sich selbst bei dem heftigsten Feuer nur wenig erhitzen während die Röhren glühend heiß werden;

3) sie die Anwendung des Wischers zur Verhinderung der Verschleimung nicht erfordern;

Digitized by Google

4) sie beim Zerspringen einer Rakete nicht wie die Röhren unbrauchbar werden;

5) derselbe Apparat zum Verfeuern von Raketen verschiedenen Kalibers benutzt werden kann.

Nach diesen Ideen hat der Oberst Pictet ein Raketengestell konstruirt, das in drei Theile zerlegbar ist, und dessen Gewicht nur 20 Kilogrammen beträgt. Es ist zum Verfeuern mehrerer hundert Raketen benutzt, ohne den geringsten Schaden zu erleiden.*)

Die dritte Abtheilung des Werkes bespricht die Taktik der Kriegsraketen. In Betracht der beiden Hauptvortheile der Raketen, d. h. der Leichtigkeit ihrer Bedienung und ihres Transportes, verlangt der Verfasser, daß die Raketierer der Reserve zugetheilt werden, um dem Feldherrn ein kräftiges Mittel zu entscheidenden Schlägen zur Disposition zu stellen. Er räth deshalb, daß das Raketenkorps mit der Reserveartillerie marschire, daß es nicht von Hause aus ins Feuer komme, sondern nur in wichtigen Momenten auftrete.

Die speziellen Anwendungen dieser allgemeinen Regel führt der Oberst Pictet ausführlich an und erläutert den Gebrauch der Raketen gegen Infanterie, gegen Kavallerie, gegen Artillerie, beim Angriff und der Vertheidigung von Höhen, Dörfern, Feldverschanzungen, Flüssen, bei Ueberfällen und im Gebirgskriege.

Im vierten Theile beschäftigt sich der Autor mit den Raketen großen Kalibers und ihrem Gebrauche. Er selbst hat 100pfündige gefertigt, die bei 10 Grad Elevation einen rasanten Schuß lieferten; die Rakete, die dem 24pfündigen Kaliber, das in England gebräuchlich ist, entsprechen würde, hat einen Durchmesser von 75 Millimeter.(?) Die ersteren haben bei 45 Grad eine Schußweite von ungefähr 3300 Meter und da die Schußweiten beinahe wie die Durchmesser wachsen, und die Rakete von 50 Millimeter das Ge-

*) Ein Gestell von 20 Kilogrammen Gewicht für Feldraketen erscheint uns nichts weniger als leicht; wir würden nicht einmal ein Gewicht von so vielen Pfunden gestatten.

D. R.

Digitized by Google

schoß auf 3000 Meter bei 45 Grad Elevation treibt, so dürfte die Rakete von 75 Millimeter noch über 4000 Meter hinausgehen.

Die Treffwahrscheinlichkeit wächst mit dem Kaliber — je schwerer aber die Rakete, je geringer ist ihre Anfangsgeschwindigkeit, dies rührt daher, weil bei sonst gleichen Verhältnissen die Zunahme des Gewichts nach den Kuben der Durchmesser stattfindet, während die Brennflächen nur nach den Quadraten der Durchmesser wachsen.

Wenn die Anfangsgeschwindigkeit geringer ist, so ist dafür auch die Dauer des Feuers länger und steht im direkten Verhältniß zum Kaliber. Die Geschwindigkeit steigert sich demnach längere Zeit, erreicht ein höheres Maximum und bewahrt sie länger wegen des geringeren Luftwiderstandes, woraus folgt, daß die Flugbahn am Anfange mehr gekrümmt und später mehr flach ist, als bei den kleineren Raketen, daß der Schuß auf kurzen Entfernungen wenig rasant ist und dieser Vortheil erst bei größeren Weiten eintritt.

Der Verfasser giebt die Eindringungsfähigkeit der englischen 24-pfündigen Raketen zu 3,50 bis 6 Meter an; da die von ihm gefertigten Raketen von 75 Millimeter eine größere Geschwindigkeit besitzen, so vermögen sie die Brustwehren der Feldbefestigungen und die 4 Meter dicken der Breschbatterien vollständig zu durchdringen.

Die Verwendung der Raketen beim Angriffe der Festungen beschränkt sich auf das Bombardement, bei dem sie wegen des leichteren Transports und der leichteren Bedienung Vorzüge vor den Bomben besitzen. Bei der Vertheidigung der Festungen können sie bedeutenden Nutzen leisten, wenn man die Idee, die ein französischer General im Journal des armes spéciales verbffentlicht hat, adoptirt. Nach derselben sollen, wenn die Angriffsfront feststeht, in der Brustwehr von zwei zu zwei Meter Rinnen angelegt werden, die von der Krone des Bankets nach der Krête des Glacis gerichtet sind. Bei dieser Anordnung würde eine gegen die rechte Façe des Bastions etablirte Breschbatterie von dieser Façe mit mindestens zehn Raketen direkt beschossen und mit 6 bis 8 Raketen von der linken Façe des anliegenden Ravelins gleichzeitig enfilirt werden. Bei einem solchen Feuer dürfte sich keine Breschbatterie halten können, die Idee ist deshalb der ernstlichsten Beachtung zu unterwerfen.

Digitized by Google

Die schweren Raketen werden bei ihrer bedeutenden Schußweite den Belagerungsparks und den Pulvermagazinen des Angreifers wesentlichen Nachtheil zuzufügen vermögen, wenn letzterer mit seinen Anlagen nicht auf größeren Entfernungen als gebräuchlich zurückbleibt.

Aus dem Angeführten dürfte die Wichtigkeit des Werkes des Obersten Pictet zur Genüge erhellen, das demnach nur auf das Angelegentlichste empfohlen werden kann.

Digitized by Google

# XVI.

## Ueber Geschützscharten.

(Auszug aus den Papers of the corps of royal engineers. Vol. IX. 1847.)

Soll für ein permanentes Befestigungswerk im Binnenlande oder an der Küste die zweckmäßigste Form ermittelt werden, so muß man die verschiedenen Leistungen, welche von ihm verlangt werden, aufstellen und die Konstruktionstheile dieses Werks ihnen anpassen.

Im Allgemeinen müssen Geschützscharten in ihren Wänden stark genug sein, um den feindlichen Geschossen und der Erschütterung durch diejenigen zu widerstehen, welche durch sie abgefeuert werden.

Sie müssen ferner den Geschützen und ihrer Bedienung möglichst vollkommene Deckung gegen äußeres direktes oder Seitenfeuer darbieten.

Sie müssen so viele Seitenrichtungen der hinter ihnen stehenden Geschütze zulassen, daß alle in ihrem Gesichtskreise liegenden Objekte sicher beschossen werden können.

Gleichzeitig aber müssen sie, unbeschadet des zur Geschützbedienung nöthigen Raumes, so nahe als möglich aneinander liegen, so daß auf einer Front so viel Geschütze aufgestellt werden können, als diese bei richtiger Eintheilung nur fassen kann.

Der Rauch muß sicheren Abzug erhalten. Die Winkel, unter welchen aus den Scharten gefeuert wird, müssen stumpf oder spitz

Digitized by Google

sein, damit der Feind keine Gelegenheit finde die Scharten und Zwischenmerlons rechtwinklich zu beschießen.

Nach diesen Vordersätzen läßt sich eine allgemeine Form der Scharten feststellen. Für den hier anzunehmenden Normalfall wird die Anlage einer Scharte in einer Face vorausgesetzt. Die Mittellinie der Scharte stehe senkrecht auf der Feuerlinie der Face. Der Gesichtswinkel der Scharte betrage 45 Grad.

Wollte man die äußere Oeffnung der Scharte so viel als möglich beschränken, so würde, abgesehen von der Höhe, die äußere Breite derselben am kleinsten, wenn sie nur grade das Durchstecken des Geschützkopfs erlaubte. Nimmt man als Mittelzahl die Länge des über die Laffete freistehenden Rohrs auf 3½ Fuß an, so müßte eine Erdbrustwehr auf der Stelle, wo die Scharte eingeschnitten wird, in der Entfernung von 3 Fuß 6 Zoll bis auf die Wallgangshöhe ausgeschnitten werden. Da jedoch eine Deckung von so geringer Dicke unzureichend ist, so wird von dieser Konstruktionsart gänzlich abgesehen.

Legt man umgekehrt die schmälste Mündung der Scharten an die innere Seite der Brustwehr, so findet zwar eine hinreichende Dicke des Deckungskörpers statt; dagegen können die Schartenwangen von außen mehr getroffen werden.

Die Vermittelung zwischen diesen Extremen findet der englische Verfasser in der Montalembertschen Brechung der Schartenwangen und weicht von dieser nur in Folgendem ab. — Montalembert nimmt die Kehle oder schmälste Stelle der gebrochenen Scharte in einer Entfernung von 2 Fuß 6 Zoll von der inneren Seite der Mauer an, giebt der Kehle eine Weite von 2 Fuß und zieht die Schartenwangen parallel mit den ihnen zustehenden äußersten Schußlinien des Gesichtswinkels.

Der Verfasser hingegen nimmt bei der vorausgesetzten Erdbrustwehr von 13 Fuß Dicke die Entfernung der Schartenkehle von der äußeren Böschung der Brustwehr auf 3 Fuß an und läßt von dieser Kehle nach innen gemessen außerdem noch 3 Fuß stehen. Die Schartensohle erhält daher eine Erddicke von 6 Fuß. Auf dieser Schartensohle wird die Scharte konstruirt.

Damit das Geschütz bis an die Scharte durch den noch 7 Fuß dicken Theil der Brustwehr vorgebracht werden könne, wird dieser

Digitized by Google

letztere bis auf die Wallgangshöhe gänzlich weggestochen und zwar 7 Fuß lang und so breit, daß die Laffete die nöthige Seitenrichtung erhalten kann. Demnach wird die Scharte an der äußeren Brustwehrböschung 4½ Fuß, in der Kehle 2 Fuß, an der inneren Kniefeite (6 Fuß von außen entfernt) 4½ Fuß breit, und der noch verbleibende Aufstellungsraum für die Laffete erhält dicht an der Scharte 5½ Fuß und an der inneren Brustwehrseite 12 Fuß Breite.

Um nun dieser allgemeinen Form der Scharten noch eine Verringerung des Spielraums zwischen Geschützrohr und Schartenwange hinzuzufügen, durch welchen die feindlichen Geschosse auf ihrer Flugbahn sonst dringen könnten, giebt der englische Verfasser zwei Schartenkeile von Stein an. Von der Kehle der Scharte, welche nach Obigem 2 Fuß weit ist, breitet sich die der Festung zugekehrte Seite der Scharte so aus, daß sie, in der Mittellinie gemessen, 3 Fuß lang und an der Knie- oder inneren Linie 4½ Fuß breit ist. Der Verfasser will bewirken, daß die Wangen dieser inneren Hälfte der Scharte, sowohl wenn das Geschütz rechtwinklig gegen die Brustwehrlinie, als auch wenn dasselbe unter dem halben Gesichtswinkel, d. i. unter 22½ Grad, dagegen liegt, stets nur um 2 Fuß, als der Weite der Schartenkehle, auseinander stehen. Um dies zu bewirken, legt er an jede dieser Wangen einen Schartenkeil von Stein. Jeder dieser Keile ist in der Richtung der Schartenwange 3¾ Fuß lang. — Die zweite Seite des Dreiecks, welches seinen Grundriß bildet, hat 3 Fuß Länge. Sie läuft ziemlich parallel mit der rechtwinkligen Mittellinie der Scharte. Die dritte kurze Seite liegt an der Knielinie der Scharte und ist 1 Fuß lang. Wenn beide Keile in ihren Lagern neben den Schartenwangen liegen, so bleibt der freie Raum zwischen ihnen, in welchem das Geschützrohr sich vor- und rückwärts bewegen kann, an der Kehle der Scharte 2 Fuß und an dem inneren Ende 2½ Fuß breit. In dieser nur wenig keilförmigen Oeffnung kann das Geschütz nach jeder Seite noch um 5 Grad aus seiner senkrechten Mittellinie bewegt werden.

Soll das Geschütz in eine seiner äußersten Gesichtslinien, also um 22½ Grad aus der Mittellinie der Scharte, gerichtet werden, so läßt man den Keil dieser Seite liegen und schiebt an ihn noch den entgegengesetzten heran. Dadurch entsteht eine zweite schräge Gasse

Digitized by Google

für das Geschützrohr, deren Mittellinie um 22½ Grad von der senkrechten Richtung abweicht, und welche in sich dem Geschütz wiederum eine Drehungsfreiheit von 5 Graden nach jeder Seite gestattet.*) Die Bewegung der Steinkeile erfolgt auf zwei eisernen Schienen, welche auf der Schartensohle liegen und den Keilen, die mit Reibungsrollen versehen sind, als Unterlagen dienen.

Außer obiger Verringerung des Spielraums zwischen Rohr und Wange ist es auch noch möglich die Wangen der äußeren Schartenhälfte so zu biegen, daß die von außen anprallenden Kugeln beim Abprallen nicht durch die innere Schartenhälfte nach der Festung fliegen, sondern in den äußeren oder in den inneren Schartenwangen sitzen bleiben, welches bei einem Anprallungswinkel von 30 Grad schon geschieht.

Die beiden zuletzt gedachten Verbesserungen sind nur bei gemauerten Schießscharten möglich. Der Verfasser nimmt daher an, daß die Schießschartensohle auf der Kordonhöhe der Eskarpenmauer liege und das übrige Mauerwerk mit der Erdbrustwehr in Verbindung gesetzt werde. Hierdurch wird selbstredend der Gebrauch dieser Scharten auf diejenigen Punkte der Befestigung beschränkt, welche nicht mit Erfolg aus der Ferne beschossen werden können, wie etwa bei Küstenbatterien, da nach sonstigen Erfahrungen man gemauerte Scharten nicht gern dem feindlichen Feuer aussetzt. Auch könnte man unter Beibehaltung der Erfindung die Exponirung der Eskarpenmauer gegen außen in folgender Art vermeiden. Man mache nämlich die Eskarpenmauer nur so hoch, daß ihr Kordon noch durch die Glacieskrête gegen die Kanonenschüsse von außen gedeckt werde. Gesetzt nun, die Sohle der Geschützscharten läge 10 Fuß höher als dieser Kordon. In diesem Falle lasse man die Erdböschung der Brustwehr auf 10 Fuß Höhe

*) Hieraus folgt allerdings, daß man bei Anwendung dieser Keile nur entweder rechtwinklig oder unter 22½ Graden feuern kann, und daß nach Abzug der Drehungsfreiheit von zusammen 20 Graden, 25 Grade in dem Bogen des Gesichtskreises liegen, auf welchen eine Richtung des Geschützes nicht möglich ist. Um diesem Uebelstande zu begegnen, darf man die dritte kurze Seite des Keils nicht, wie der englische Verfasser sagt, 1 Fuß, sondern nur 9 Zoll dick machen. Damit sie in diesem Falle nicht durch anprallende Kugeln zerschellt würden, müssen sie durch gußeiserne Keile ersetzt werden. (Anmerk. des Einsenders.)

Digitized by Google

bis zur Schartensohle aufsteigen, formire den übrigen Theil der Schartensohle von Erde, bekleide jedoch die senkrecht absteigende innere oder Knieseite der Scharten mit einer 3 Fuß starken Mauer und lasse diese zugleich an beiden Seiten der Scharten noch 6 Fuß weit in die Erdbrustwehr reichen. Dadurch wird es möglich, den inneren Ausschnitt, in welchem die Lafette bewegt wird, mit Erde zu bekleiden und ohne Kosten mehr Raum zur Geschützaufstellung zu erlangen, indem das Geschütz um 7 Fuß tiefer in den Wall hineinreicht als gewöhnlich, und demnach der Wallgang um 7 Fuß schmäler werden kann. Die Mauerbekleidung der Scharten über der Sohle müßte allerdings auch von unten her mittels Erdbögen zwischen der Eskarpe und dem Unterbau der kleinen Kniebrüstungsmauer fundamentirt werden. Sollte man letzteres zu kostspielig finden, so müssen die Schartenwangen von der Schartensohle aufwärts wie gewöhnlich in Erde aufgeführt werden. Man würde dann immer noch an der äußeren Weite der Scharten ersparen.

Digitized by Google

## XVII.

## Mittel zur Sicherung der Pumpbrunnen gegen den Froſt.

(Nach den Papers of the corps of royal engineers. Vol. IX. 1847.)

Das nachſtehend beſchriebene Mittel hat in Quebeck bei 26 Grad Reaumur Kälte einen mit gußeiſernen Röhren verſehenen Pumpbrunnen gegen das Einfrieren geſchützt und wird ſeinen Zweck eben ſo ſicher bei hölzernen Röhren erfüllen. Es beſteht in Folgendem:

1) Die eigentliche Pumpenröhre des Brunnens, welche von dem Waſſerſpiegel aufwärts bis zum Ausguß aufſteigt, wird ringsum mit einem Luftkaſten umgeben. Dieſer Kaſten iſt von allen Seiten wenigſtens 3 Zoll von der Pumpenröhre entfernt.

2) Wo dieſer Kaſten über das Straßenpflaſter tritt, erhält er von den Seiten eine Umkleidung von gepulverten Holzkohlen. Die Kohlenlage iſt mindeſtens 4½ Zoll dick. Sie erhält von außen wieder einen dichten Mantel. Der Deckel dieſes Mantels liegt 7½ Fuß über dem Straßenpflaſter, der Fuß deſſelben reicht bis 2 Fuß unter das Straßenpflaſter. Damit der Kohlenſtaub nicht herunterfallen kann, iſt der Fuß an den unter 1 genannten luftdichten Kaſten genau befeſtigt.

3) In dem Deckel des Kohlenmantels, welcher zugleich Deckel des luftdichten Kaſtens iſt, befindet ſich eine Oeffnung. Durch dieſe Oeffnung ſteigt die Zugſtange des Pumpenſtiefels beim Pumpen auf und nieder.

Digitized by Google

4) Die unter 1 bis 3 angegebenen Vorrichtungen dienen dazu, um über der Erde das Eindringen der Kälte in die eigentliche Pumpenröhre möglichst zu verhindern und rings um die Pumpenröhre die Temperatur des Brunnenquellwassers zu erhalten.

5) Das Ausgußrohr wird in sehr schräger Richtung bis über die Außenseite des Kohlenmantels hinweggeführt, damit kein Wasser darin sitzen bleibt, welches einfrieren könnte.

6) Damit aber auch in der eigentlichen Pumpenröhre kein Wasser beim Aufpumpen sitzen bleiben könne, wird 4 Fuß unter dem Straßenpflaster in dem Pumpenrohr ein kleines Loch von $\frac{1}{16}$ eines Zolls Durchmesser eingebohrt. Es wird dabei erfahrungsmäßig angenommen, daß der Frost durch die angenommene Tiefe von 4 Fuß von diesem kleinen Abflußloche abgehalten wird. Die Wirkung des Loches aber besteht darin, daß es in demjenigen Theil der Pumpenröhre liegt, welche nur als Steigerröhre benutzt wird. Der Pumpenstiefel liegt mehrere Fuß tiefer als dieses Loch und berührt das Loch niemals. Wenn also durch Auf- und Niedersteigen des Pumpenstiefels das Wasser aus der Brunnenquelle über den Stiefel getreten ist, so hebt der Stiefel diese Wassersäule bei jedem Hube höher, bis es aus dem Ausguß in die freie Luft strömt. Von dieser Wassersäule fließt nun zwar immerwährend ein kleiner Theil von $\frac{1}{16}$ Quadratzoll Profilweite in den Luftraum neben der Pumpenröhre ab, indessen ist dieser geringe Abfluß gegen die Ausmündung der oberen Ausflußöffnung von 9 Quadratzoll nicht in Vergleich zu stellen und man erreicht dadurch den Vortheil, daß niemals das in der Steigerröhre beim Aufhören des Pumpens übrigbleibende Wasser einfrieren kann, weil der Theil, der nur 4 Fuß unter der Erde liegt und dem Frieren ausgesetzt wäre, sogleich abläuft.

Digitized by Google

## XVIII.

## Beitrag zur Sprengung von Brücken durch Demolitionsminen.

(Auszug aus den Papers of the corps of royal engineers. Vol. IX. 1847.)

---

Die zu sprengende Brücke über den Shannon bei Carrick in Irland war 100 Jahre alt und gehörte zu den besten und regelmäßigsten an diesem Strom. Sie bestand aus 11 Bögen im vollen Zirkel von 23 Fuß Spannung von Bruchsteinen gemauert mit regelmäßig behauenen Auflagen der Bögen. Längs der Brücke lief noch, außer den Uebermauerungen der Bögen an den Seiten, in der Mitte eine $1\frac{1}{2}$ Fuß starke Spannmauer.

Bei Sprengung der Brücke mußte man auf möglichst kleine Pulverladungen Bedacht nehmen, um die Häuser der Stadt neben den beiden Austritten der Brücke nicht zu erschüttern und eine Nothbrücke von Holz, die einstweilig neben der zu sprengenden angelegt war, nicht zu beschädigen.

Die zu sprengenden Brückenpfeiler waren nur 25 Fuß lang. Man begnügte sich daher mit einer Demolitionsmine für jeden Pfeiler. Der in der Mitte derselben eingesenkte Schacht war $10\frac{1}{2}$ Fuß tief, $4\frac{1}{2}$ Fuß lang, 3 Fuß breit. Man mußte ihn so geräumig machen, weil die Arbeit durch gewöhnliche Tagelöhner ausgeführt werden mußte, welche schon wegen ihrer mangelhaften Werkzeuge engere Minengänge nicht zu Stande gebracht haben würden. Die Arbeit war bei jedem Pfeiler in 14 Stunden beendigt.

Digitized by Google

Die erste Sprengung erfolgte mit 55 Pfund Ladung am vierten Pfeiler. Dieser Pfeiler nebst den anliegenden Bögen stürzten ein.

Beim 6ten Pfeiler, welcher demnächst zur Sprengung kam, ward eine Ladung von 75 Pfund angewendet, weil hier die oben bezeichneten Rücksichten nicht eintraten. Aber auch diese stärkere Ladung wäre in militairischer Beziehung, in der es darauf ankäme den Feind am Uebergange zu verhindern, nicht hinreichend gewesen. Bei beiden hier angewendeten Ladungen stieg die Garbe des gesprengten Materials senkrecht in die Höhe und füllte beim Niederfallen, wegen Seichtigkeit des Stromes, den Raum zwischen den gesprengten Pfeilern auf eine solche Höhe aus, daß das Ueberklettern der stehen gebliebenen Mauerreste nicht erheblich schwer gewesen sein würde. Hätte man die doppelte Pulvermenge, also 150 Pfund, angewendet, so würde das auffliegende Material in alle Winde zerstreut worden, mithin jener Damm nicht gebildet sein.

Die Verdämmung der Minen bestand aus dem Erdboden und den Mauerstücken, welche beim Abteufen der Schächte herausgefördert waren. Der oberste Theil derselben bestand aus den Felsenstücken, woraus die Seiteneinfassung und Spannmauer bestanden. 1¼ bis 2 Stunden waren zur Vollendung der Verdämmung nöthig.



Digitized by Google

# XIX.

## Nachrichten über einige in den Jahren 1847, 1848 und 1849 in England angeſtellten artilleriſtiſchen Verſuche.

(Fortſetzung.)

### 3. Verſuche mit gezogenen Kammerladungskanonenröhren.

Der ſchwediſche Kammerherr v. Wahrendorff hat auch der Ordnance ſeine Erfindung, die Kammerladungsvorrichtung bei Geſchützröhren, mitgetheilt. Im November 1847 kamen 5 32pfünder vom beſten ſchwediſchen Eiſen gegoſſen in Woolwich an, dieſelben waren auf der ganzen Seelenlänge mit Zügen verſehen und zur Ladung vom Bodenſtück aus eingerichtet. Daß Schießverſuche mit dieſen Röhren angeſtellt worden, iſt uns bekannt, die Reſultate derſelben haben wir aber trotz mehrfacher Bemühungen nicht erfahren können.

### 4. Verſuche zur Schwächung des Rücklaufs der Marinegeſchütze.

Die bedeutenden zerſtörenden Einwirkungen, die der Rücklauf auf die Verdecke der Schiffe ausübt, haben vielfach auf Mittel ſinnen laſſen, dieſem Uebelſtande zu begegnen. Oberſtlieutenant Colquhoun ſtellte im Sommer 1847 zu Woolwich Verſuche an, um dieſe Frage zur Entſcheidung zu bringen. Er hatte einen Geſchützſtand, der einen Theil eines Kriegsſchiffes darſtellte, konſtruiren und ihn auf einer

Digitized by Google

schlittenförmigen runden Unterlage anbringen lassen, so daß er alle Senkungen und Erhöhungen des Verdeckes eines vom Sturm bewegten Schiffes annehmen konnte. Auf diesem Geschützstande wurde ein 68pfünder (das größte Kaliber der Marineartillerie) placirt. Die von dem Oberstlieutenant Colquhone vorgenommenen Verbesserungen haben zum großen Theile die Mängel der bisherigen Einrichtungen beseitigt und sind in der britischen Marine eingeführt worden.

### 5. Versuch mit einem schmiedeeisernen Geschützrohr.

Im Oktober 1848 wurde mit einem schmiedeeisernen Geschützrohr, das von Morgan in Bristol angefertigt worden, ein Schießversuch angestellt. Dasselbe war auf das Kaliber des alten 9pfünders, d. h. auf 4,125 Zoll englisch ausgebohrt und wog nur 5 Centner 18 Pfund, war demnach bedeutend leichter als der leichteste 6pfünder. Der Versuch sollte hauptsächlich die Widerstandsfähigkeit des Metalles gegen die Pulverkraft und die Hitze der Gase beweisen, und lieferte in dieser Beziehung günstige Resultate. Der Rückstoß dagegen war, wegen der Leichtigkeit des Rohres, so heftig, daß die Schildzapfenpfannen brachen und aus diesem Grunde wie wegen des bedeutenden Rücklaufs erschien das zum Versuch gezogene Rohr für dienstliche Zwecke nicht geeignet.

### 6. Versuche mit Geschützröhren verschiedener Konstruktion.

Zu Woolwich wurde vom Juli 1847 bis Ende 1848 eine Reihe von Schießversuchen angestellt, einerseits um die beste Form der Röhre, andererseits um die Vorzüge und Nachtheile verschiedener Eisensorten zu bestimmen.

Zunächst versuchte man 32pfünder von 50 Centner Gewicht; zwei davon wurden so lange benutzt bis sie sprangen. Der 32pfünder nach Monks Konstruktion hielt 130 Schuß aus, wobei die Ladungen von 8 Pfund mit 2 Kugeln und 2 Vorschlägen nach und nach bis zu 12 Pfund mit 3 Kugeln und 3 Vorschlägen vergrößert wurden; beim 131ten Schuß sprang das Rohr. Das Geschützrohr nach der Konstruktion des Oberst Dundas ertrug 140 Schuß und sprang beim

Digitized by Google

141ten, bei dem 13 Pfund Pulver, 3 Kugeln und 3 Vorschläge zur Anwendung kamen.

Die fortgesetzten Versuche ergaben, daß die Modelle des Oberst Dundas und von Monk Vorzüge vor den bisher gebräuchlichen besitzen. Der frühere 32pfünder von 50 Centner Gewicht ist nach der Konstruktion des Oberst Dundas auf 25 Centner Schwere herabgesetzt, so daß man 1¼ tons Gewicht Eisen gewinnt und 12 bis 15 Pfund Sterling spart.

In Bezug auf die auf verschiedenen Eisenhütten Großbritaniens, namentlich der Gießereien von Lord Moor und den Eisenwerken von Carron gegossenen Geschützröhre, hat sich herausgestellt, daß das Eisen der von der Gießerei von Lord Moor in Yorkshire bezogenen Röhre die größte Widerstandsfähigkeit besitzt und sollen daher in Zukunft die Bestellungen vorzugsweise bei dem genannten Etablissement effektuirt werden.

Ein ebenfalls zum Versuch gezogenes Geschützrohr von Philipps von gehärtetem Eisen hat sich bei den Proben nicht bewährt.

### 7. Versuche, zwei und mehr Geschosse gleichzeitig zu schießen.

Der Kapitain Chads der Königlichen Marine hatte vorgeschlagen, bei der Seeartillerie gleichzeitig Kugeln und Hohlgeschosse zu verschießen. Zur Erprobung dieses Vorschlages wurden zu Woolwich mehrfache Versuche angestellt, zu denen man 32pfünder und 8zöllige Haubitzen benutzte. Die Wirkung gegen eine Bohlenwand, die als Ziel diente und den Rumpf eines Schiffes vorstellte, war sehr bedeutend. Die Granate, obgleich der leichtere Körper, traf zuerst die Bohlenwand und an einer höheren Stelle, als die Vollkugel. Nach einigen anderen Versuchen, die Kapitain Chads zu Portsmouth am Bord des Excellent angestellt, wurde unter Anderem auch die Haltbarkeit der Geschützröhre bei Anwendung zweier Geschosse zu Woolwich erprobt. Man wählte hierzu ein 8zölliges Haubitzrohr von 65 Centner Gewicht und 9 Fuß Länge aus, das mit der Ladung von 20 Pfund Pulver und einem Geschosse angeschossen war. Der Versuch begann, indem man zwei 56pfündige Hohlkugeln bei 5 Pfund Ladung gleichzeitig verfeuerte und auf diese Weise 60 Schuß that.

Digitized by Google

Vom 61. bis 70. Schuß gebrauchte man bei gleicher Geschoßzahl 6 Pfund Pulver,

" 71. " 80. " 7 " "
" 81. " 90. " 8 " "
" 91. " 100. " 9 " "
" 101. " 110. " 10 " "
" 111. " 120. " 11 " "
" 121. " 130. " 12 " " und sofort bis
" 211. " 220. " 21 " " Bei der Untersuchung des Rohres nach dem letzten Schusse zeigten sich keine Beschädigungen, dagegen hatte man die zuerst benutzte Laffete schon in der Mitte des Schießens durch eine andere ersetzen müssen.

Im Januar 1849 wurden weitere Versuche angestellt. Nachdem man 10 Schuß mit der Ladung von 23 Pfund Pulver und 2 Hohlgeschossen gethan, schien das Rohr noch vollkommen gut. Man versuchte daher mit 20 Pfund Ladung gleichzeitig 2 Vollkugeln von 68 Pfund Schwere zu verfeuern. Die beiden ersten Schuß geschahen ohne Schwierigkeit, beim dritten Schuß jedoch sprang das Rohr und zertrümmerte Laffete und Bettung dergestalt, daß die einzelnen Fragmente in allen Richtungen umhergeschleudert wurden.

Am 12. Juli 1849 wurden fernere Versuche in Gegenwart des Marquis von Anglesey, des Feldzeugmeisters der Ordnance, ausgeführt. Als Ziel hatte man eine 11 Fuß hohe und 29 Fuß lange, 23 Zoll dicke Bohlenwand errichtet, indem man 12zöllige Balken außen und innen mit 6zölligen Bohlen verstärkt hatte. Die Hinterwand war aus gleichem Material und gleich stark gefertigt und 45 Fuß nach hinten angebracht, beide Wände waren durch ein Fuß im Quadrat haltende Hölzer verbunden, die ihrerseits mittelst schräger Balken und eiserner Bolzen versichert waren. Gegen das so gestaltete Ziel wurde aus drei 8zölligen Haubitzen von 65 Centner Gewicht und 9 Fuß Länge, die in Schiffslaffeten lagen und auf hölzernen Bettungen standen auf der Entfernung von 200 Yards gefeuert. Der erste Schuß geschah mit 2 Kugeln, die die Front des Schiffes ohne starkes Zersplittern durchdrangen, gegen die Rückwand anschlugen und zu Boden fielen. Bei dem weiteren Schießen gingen viele Kugeln auch durch die Rückwand, während andere in ihr stecken blieben. Bei der

Digitized by Google

zweiten Lage ward jedes Geschütz mit einer Kugel und einer Sprenggranate geladen; Kugeln wie Granaten gingen durch die Vorderwand, letztere krepirten zwischen beiden Wänden, zerstörten dabei dieselben so wie die Verbindungshölzer ganz bedeutend und schleuderten starke Holzstücke bis auf 100 Fuß Höhe in die Luft.

Die dritte Lage geschah mit einer einzigen Kugel, die die vordere Wand ohne starkes Zersplittern durchdrang.

Die 4te, 5te und 6te Lage wurden mit einer Kugel und Granate verfeuert; nach ihnen war das Bollwerk vollständig zerstört, die Verbindungshölzer schienen fast in die einzelnen Holzfasern aufgelöst zu sein. Sämmtliche Schüsse geschahen mit der Ladung von 5 Pfund Pulver.

### 8. Versuch mit einem Mörser von Bynars.

Im Mai 1848 wurden Versuche mit einem vom Commodore Bynars der Königlichen Marine konstruirten Mörser angestellt. Derselbe hatte nur 2 Zoll Kaliber und warf ein 1½ Pfund schweres Geschoß. Der Erfinder hatte sich bei der Konstruktion bemüht, den Rückstoß zu vermindern und zu diesem Zweck seinen Mörser in einem andern angebracht, um durch die Elastizität der den kleinern Mörser umschließenden Luft des größeren Mörsers das gewünschte Resultat zu erreichen. Der Erfolg entsprach keineswegs den Erwartungen Bynars, so daß die Prüfungs-Kommission den Vorschlag verwarf.

### 9. Versuche mit konischen Geschossen des Kapitain Thistle.

Am 10. Dezember 1848 wurden zu Woolwich mit den vom nordamerikanischen Kapitain Thistle angegebenen konischen Geschossen Versuche angestellt. Dieselben waren auf ihrer ganzen Länge mit Zügen versehen, damit sie ohne Rotation pfeilähnlich dem Ziele zugehen. Das erste mit 4 Pfund Pulver verfeuerte Geschoß Thistle's war ein 32pfündiges und traf auf 550 Yards den Boden. Der zweite Schuß geschah aus einer 8zölligen Haubitze mit 4 Pfund Ladung und einer gewöhnlichen 56 Pfund schweren Granate, die eine Schußweite von 850 Yards erreichte. Der dritte Schuß mit einem Thistleschen 32pfündigen Geschoß ergab bei 4 Pfund Ladung eine Schußweite von

Digitized by Google

950 Yards. Der vierte Schuß wurde aus der 8zölligen Haubitze bei Anwendung der gewöhnlichen Granate verfeuert und lieferte eine Schußweite von 875 Yards. Die beim fünften Schuß verwendete Thistlesche Granate wurde auf 550 Yards getrieben, beim sechsten Schuß erhielt man mit der 56 Pfund schweren Granate aus der achtzölligen Haubitze den ersten Aufschlag auf 875 Yards.

Kapitain Thistle war mit diesen Resultaten keineswegs zufrieden und erklärte, daß in Nordamerika seine Granate bei 4 Pfund Ladung nie eine geringere Weite als 950 Yards ergeben. Beim 7tén Schuß wurde eine von den für die 8zöllige Haubitze bestimmten Ladungen genommen, die Granate Thistle's erreichte aber dennoch nur 550 Yards. Die 8zöllige Haubitze ergab beim 8ten Schuß eine Schußweite von 850 bis 875 Yards. Zum Schluß geschahen 2 Schuß mit den gewöhnlichen Vollkugeln aus dem 32pfünder mit 4 Pfund Ladung, beidemal erhielt man bei Anwendung von 3¼ Grad Elevation eine Schußweite von 1000 Yards.

Günstigere Resultate, als die oben genannten, lieferte der am 15. Januar 1849 zu Woolwich angestellte Schießversuch. An diesem Tage wurde die 57½ Pfund schwere Thistlesche konische Granate aus dem 55 Centner schweren 32pfünder verwendet und zum Vergleiche die 48 Pfund schwere gewöhnliche Granate aus dem 65 Centner schweren 8zölligem Rohr. Der erste mit Kapitain Thistle's konischer Granate aus dem 32pfünder gethane Schuß ergab den ersten Aufschlag auf 1155 Yards, das Geschoß rollte aber noch weiter. Der zweite Schuß mit der 8zölligen runden Granate zeigte nur eine Schußweite von 1010 Yards, während beim dritten Schuß die Thistlesche Granate genau 1000 Yards erreichte und eine Rotation während des Fluges wahrnehmen ließ. Mißverständnisse und Streitigkeiten der Prüfungs-Kommission mit Kapitain Thistle bewirkten ein Abbrechen des Versuches, der, so viel uns bekannt, später nicht wieder aufgenommen ist.

### 10. Versuche mit Minesingers Gewehrkugeln.

Im März 1849 wurden Gewehrkugeln eigenthümlicher Konstruktion versucht. Minesinger gießt seine Kugeln mit einem Ansatze, der ½ des Durchmessers des sphärischen Theiles zur Länge hat und

Digitized by Google

mit 4 Rinnen verſehen iſt, ſo daß er der für Dampfſchiffe benutzten archimediſchen Schraube ähnelt. Die Kugel paßt genau in den Lauf und befindet ſich zur Vermeidung jeden Schlotterns an dem Ende des oberen Theiles ein Reifen, um den mehrere Faden Baumwollengarn gewickelt werden. Das lange Rohr, das Mineſinger benutzt, hat hinten eine Vorrichtung zur Anbringung einer 3 Zoll langen Kammer. Er ladet ſtets die fünf Vorrathskammern ehe er feuert, braucht keinen Ladeſtock und kann 20 Schuß in einer Minute thun.

(Fortſetzung folgt.)

## Redaktions-Angelegenheiten.

Das erſte Heft des 27ten Bandes wird unter andern folgende Abhandlungen liefern:

Ueber den Gebrauch der Artillerie im Felde, nach dem Mémorial de l'Artillerie.

Schmiedeeiſerne Laffeten in Rußland.

Vorſchlag zur Konſtruktion einer Belagerungslaffete zu einem 25pfündigen Bombenkanon.

Biographiſche Nachrichten über die Oberbefehlshaber und Befehlshaber der Niederländiſchen Artillerie.

u. ſ. w.

Druck von E. S. Mittler und Sohn in Berlin, Spandauerſtr. 82.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

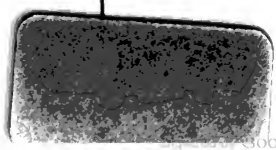
Digitized by Google

Stanford University Libraries
3 6105 013 151 670

U
3
A7
V
18

Stanford University Libraries
Stanford, California

Return this book on or before date due.



Digitized by Google